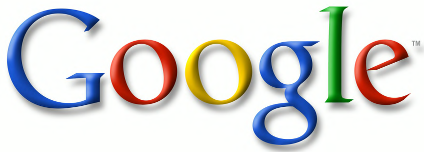
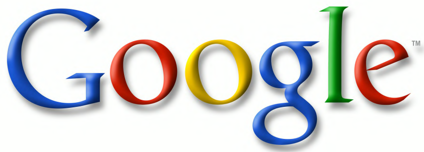
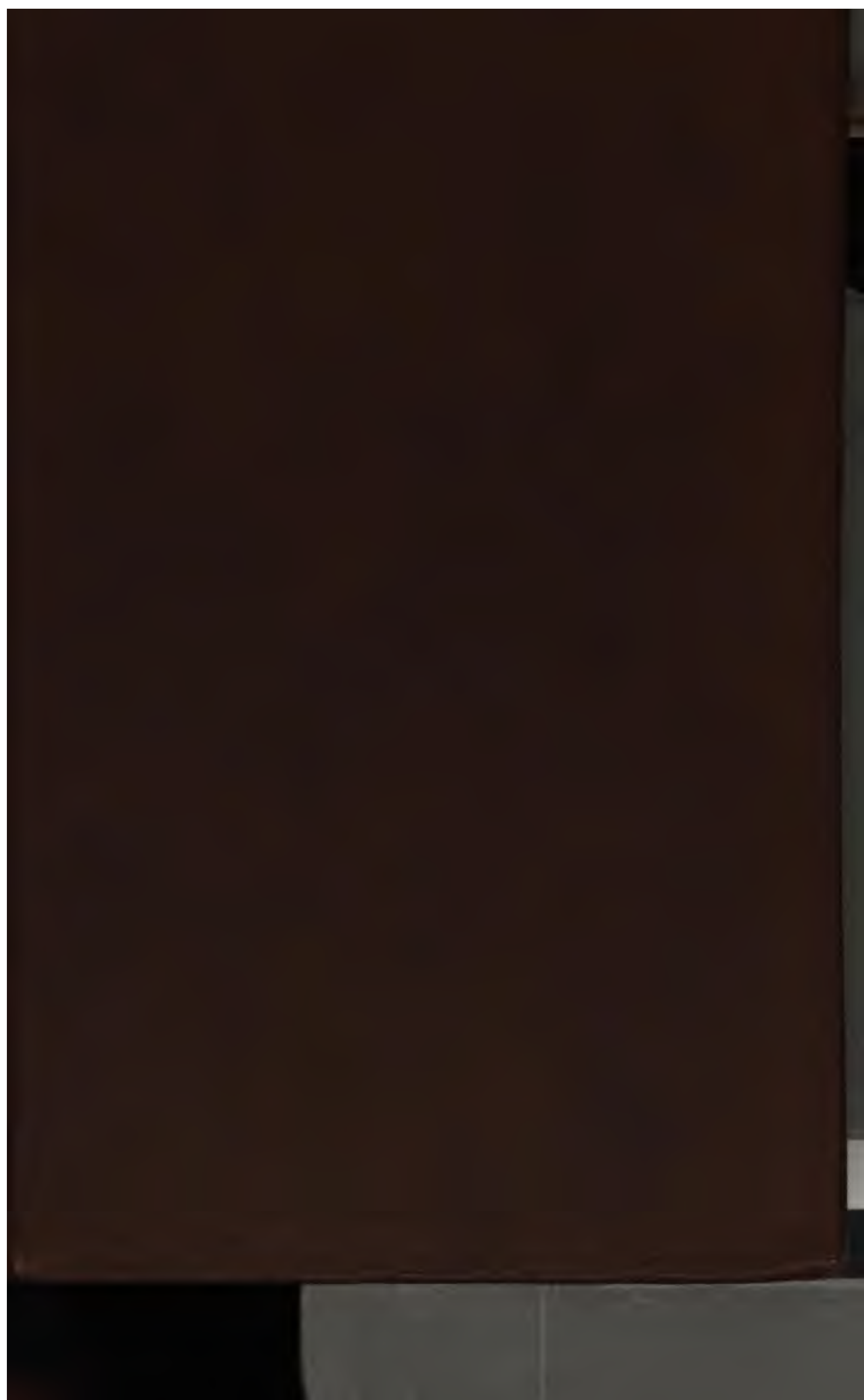
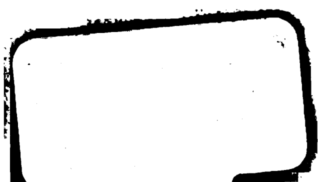
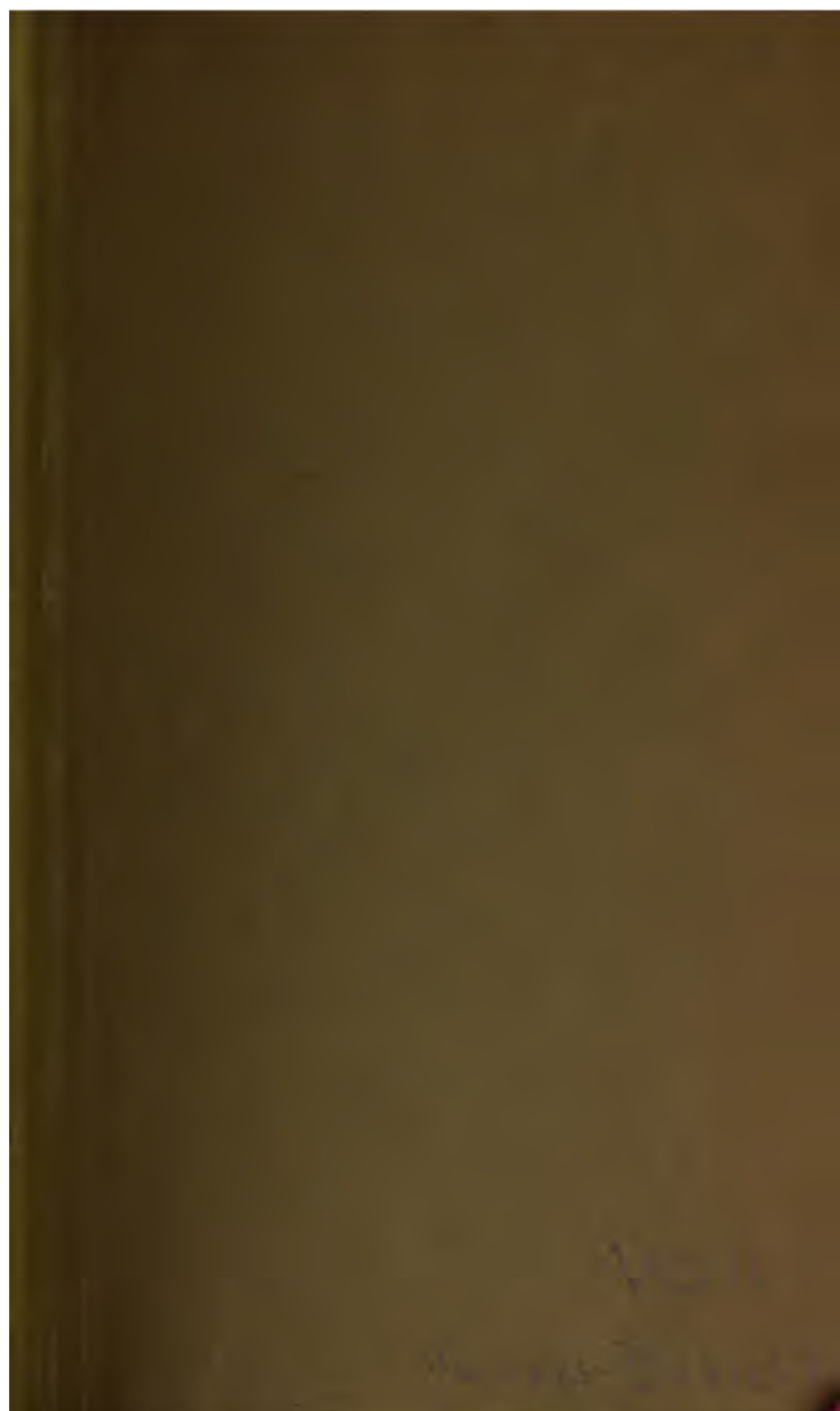



Google









Jahres-Bericht

über die Fortschritte

der

CHEMISCHEN TECHNOLOGIE

für

Fabrikanten,

Hütten- und Forstleute, Chemiker, Pharmaceuten und Cameralisten.

Herausgegeben

von

Dr. Johannes Rudolf Wagner

ordentl. öffentl. Professor der Technologie an der königl. Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg.

Dritter Jahrgang:

1857.

Mit 58 Originalholzschnitten.



Leipzig

Verlag von Otto Wigand.

1858.

Inhaltsverzeichniss.

I. Metalle und Legirungen.

II. Schwefelsäure- und Sodafabrikation.

III. Salze.

IV. Glasbereitung und Töpferei.

A. *Glasbereitung.*

B. *Töpferei.*

V. Nahrungsmittel.

VI. Gespinnstfasern.

VII. Gerberei, Leimfabrikation.

Verarbeitung von Kautschuk und Guttapercha, Firniss und Kitt. Holzconservation.

VIII. Beleuchtungs- und Brennstoffe.

α. Beleuchtungsstoffe und Apparate.

β. Heizung.

I. Metalle und Legirungen.

Aluminium [1]).

Beiträge zur Verbesserung der Fabrikation von Aluminium sind von Gebr. Rousseau und P. Morin [2]) geliefert worden. Zur Reduction des Aluminium lassen sich auch tiegel- und topfförmige Gefässe von Schmiede- oder Gusseisen anwenden. Sie gelang den Verf. auch bei Anwendung von Kammern aus feuerfesten Steinen, welche entweder nach Art der Flammenöfen oder nur von aussen erhitzt wurden. Sie benutzten jedoch vorzugsweise einen Flammenofen, dessen Herd so eingerichtet ist, dass das Aluminium in dem Maasse, als es reducirt wird, sich auf dem Herd ansammeln kann. Für den vorliegenden Zweck lässt sich auch ein gewöhnlicher Sodaofen anwenden. Die Verf. haben das zur Fabrikation des Aluminiums dienende Gemenge in der Art abzuändern gesucht, dass sie das Kochsalz, welches bislang dem Chloraluminium, der Doppelverbindung von Chloraluminium mit Chlornatrium oder dem Kryolith (Fluoraluminium - Fluornatrium) zugesetzt wurde, ganz oder zum Theil durch Flussspath (Fluorcalcium) ersetzen. Soll das Aluminium aus dem Doppelsalze Chloraluminium-Chlornatrium dargestellt werden, so nimmt man auf

100 Th. desselben,
50 „ Flussspath,
20 „ Natrium;

nach Umständen können diese Verhältnisse jedoch auch abgeändert werden. Das innige Gemenge dieser Substanzen wird auf den vorher

---

1) Siehe Jahresbericht 1855 p. 1; 1856 p. 1.

2) Gebr. Rousseau u. P. Morin, Technologiste, Mai 1857 p. 406; Polyt. Centralbl. 1857 p. 887; Chem. Centralbl. 1857 p. 479.

bis zum Rothglühen erhitzten Herd des Ofens gebracht. Nachdem der Rost gut mit Brennmaterial beschickt ist, schliesst man den Ofen. Durch Umrühren der Masse lässt sich das Aluminium auf dem geneigten Theile des Herdes zu einem Ganzen vereinigen und darauf ablassen. Lässt man zuerst den hauptsächlich aus Chlornatrium bestehenden, weissesten und flüssigsten Theil der Schlacke abfliessen, so kann man auch das Fluoraluminium als Nebenproduct gewinnen.

Vorstehendes Verfahren wurde W. E. Newton[1]) für England patentirt.

Ueber das Verhalten des Aluminiums auf trockenem Wege haben Ch. und A. Tissier[2]) Versuche angestellt, welche folgende Resultate gaben:

Das Aluminium oxydirt sich in der Weissglut, die Oxydation wird jedoch aufgehalten durch eine sich auf der Oberfläche bildende dünne Schicht von Thonerde.

Es reducirt die Oxyde von Kupfer und Blei unter Explosion, das Eisenoxyd nur theilweise unter Bildung einer Legirung von gleichen Aequivalenten beider Metalle. Die Oxyde von Zink und Mangan werden von Aluminium nicht zersetzt.

Mit Salpeter bis zur Rothglut erhitzt verbrennt das Aluminium mit schön blauer Flamme. Auch mit schwefelsaurem Kali oder Natron giebt es unter diesen Umständen eine starke Detonation. Kohlensaures Kali zerstört das Metall rasch unter Absatz von Kohle.

Silicate und Borate der Alkalien, wie Glas und Borax, greifen das Metall an, es überzieht sich dasselbe mit Bor und Silicium. Letzteres scheint sich nicht mit demselben zu verbinden, da das Metall seine Dehnbarkeit behält.

Kochsalz und Fluorcalcium, besonders das letztere, scheinen die besten Flussmittel für das Aluminium zu sein.

Das zu diesen Versuchen benutzte Aluminium war von den Herren Deville, Rousseau und Morin dargestellt. Die Versuche wurden in den geeigneten Gefässen und mit Körpern von der nöthigen Reinheit vorgenommen. Deville erklärt die Wirkung des Salpeters auf das Aluminium durch die Anwesenheit von kieselsaurem Natron in demselben, das sich aus dem Thontiegel gebildet habe. Diese Ansicht theilen die Verf. nicht, da sie gefunden haben, dass die Wirkung des Salpeters viel weniger lebhaft stattfindet, wenn man in Glasgefässen, die aus kieselsaurem Natron-Kalk bestehen, den Versuch vornimmt.

---

1) W. E. Newton, Rep. of patent-invent. April 1857 p. 308; Dingl. Journ. CXLIV p. 138.

2) Ch. u. A. Tissier, Compt. rend. XLIII p. 1187 u. XLIV p. 64; Journ. f. prakt. Chemie LXXI p. 76.

Aluminiumlegirungen[1]. H. Debray[2]) hat darüber Folgendes mitgetheilt:

Das Aluminium lässt sich mit den meisten anderen Metallen legiren, und seine Verbindung mit denselben erfolgt in vielen Fällen unter lebhafter Wärmeentwickelung. Man kann aus dem Aluminium ganz homogene Legirungen darstellen, die sich gut bearbeiten lassen und wichtige Anwendung erlangen können. Die Legirung von 10 Th. Aluminium mit 90 Th. Kupfer z. B. ist härter als gewöhnliche Bronze und lässt sich in der Hitze leichter als das beste weiche Eisen verarbeiten. Die Legirungen fallen im Allgemeinen um so härter aus, je grösser der Zusatz von Aluminium genommen wird, und werden spröde, wenn dieser Zusatz eine gewisse Grenze überschreitet, die bei Gold und Kupfer sehr beschränkt ist. Diese Metalle werden zugleich blasser und verlieren bei grösserem Aluminiumzusatz ihre Farbe ganz und gar.

Der Zusatz anderer Metalle zum Aluminium ertheilt demselben neue Eigenschaften. Es wird glänzender und etwas härter, bleibt aber, mit Zink, Zinn, Gold oder Silber in kleinen Mengen versetzt, dehnbar. Eisen und Kupfer ertheilen ihm keine besonders nachtheilige Eigenschaften, wenn sie nicht in sehr grosser Menge zugesetzt werden. Natrium giebt, in der Quantität von nur 2 Proc. dem Aluminium zugesetzt, eine Legirung, die schon bei gewöhnlicher Temperatur das Wasser mit Leichtigkeit zersetzt.

Bezüglich der Anwendbarkeit des Aluminiums kommt nicht viel darauf an, ob dasselbe etwas eisenhaltig ist. Aluminium, welches 7 bis 8 Proc. Eisen enthält, ist hinsichtlich seiner Dehnbarkeit und Zähigkeit nicht sehr von dem reinen Aluminium verschieden. Aluminium und Eisen verbinden sich übrigens leicht mit einander. Die eisernen Werkzeuge, mit denen man bei der Darstellung des Aluminiums die flüssige Masse in dem Ofen umrührt, überziehen sich mit einer glänzenden Schicht dieses Metalls, welche ihrer Oberfläche ein ähnliches Ansehen giebt, wie eine Verzinnung. Man reinigt das eisenhaltige Aluminium ebenso leicht wie das natriumhaltige, indem man es mit Salpeter schmilzt.

Das Aluminium vereinigt sich leicht mit Zink und giebt damit Legirungen, von denen die aus 97 Th. Aluminium und 3 Th. Zink die interessanteste ist. Diese Legirung ist etwas härter, als das reine Aluminium, aber gleichwohl sehr dehnbar, und ebenso glänzend wie irgend eine andere Aluminium-Legirung.

Das Aluminium kann bis 10 Proc. Kupfer aufnehmen, ohne seine

---

1) Vgl. Jahresber. 1856 p. 6.

2) H. Debray, Technologiste, Janv. 1857 p. 178; Compt. rend. XLIII p. 925; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 74; Chem. Centralbl. 1857 p. 126; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1031; Polyt. Notizbl. 1857 p. 106 u. 229.

Dehnbarkeit ganz zu verlieren; wenn es 5 bis 6 Proc. dieses Metalls enthält, lässt es sich noch leicht verarbeiten. Man kann dem Aluminium 80 Proc. Kupfer zusetzen, ohne dass es gelb wird; eine solche Legirung ist dem Spiegelmetall ähnlich und sehr spröde. Bei 15 Proc. Aluminium fängt die Legirung, die auch bei diesem Verhältniss sehr spröde ist, an gelb zu werden. Die oben erwähnte, aus 10 Th. Aluminium und 90 Th. Kupfer bestehende Aluminiumbronze, welche sich in der Hitze schmieden lässt, verhält sich gegen Schwefelammonium ziemlich unveränderlich und besitzt eine ziemlich schöne gelbe Farbe, steht aber hinsichtlich des Glanzes der Legirung von 95 Kupfer und 5 Aluminium nach.

Die Legirung aus 3 Th. Silber und 97 Th. Aluminium besitzt eine sehr schöne Farbe und ist unveränderlich gegen Schwefelwasserstoff. Silber und Aluminium zu gleichen Theilen mit einander vereinigt, geben eine Legirung, die ebenso hart ist als Bronze.

Die Legirung aus 99 Th. Gold und 1 Th. Aluminium ist sehr hart, aber doch dehnbar; ihre Farbe ist der des grünen Goldes ähnlich. Die Legirung aus 10 Th. Aluminium und 90 Th. Gold ist farblos, krystallinisch und also spröde.

Natrium und Kalium.

Der hohe Preis des Aluminium und die Seltenheit des Magnesium, Calcium, Strontium, Barium u. a. Metalle sind bekanntlich allein eine Folge des hohen Preises des zu ihrer Abscheidung aus ihren Verbindungen angewendeten Natrium oder Kalium. Ein von Rud. Wagner[1]) bereits vor fünf Jahren gemachter Vorschlag, zu Zwecken, wo das Kalium oder Natrium nur als Reductionsmittel wirken soll, eine *Legirung beider Metalle* anzuwenden, scheint in der Technik unbeachtet geblieben zu sein, obgleich sich von demselben ein günstiger Erfolg voraussehen liesse. Ein neuer Vorschlag Wagner's[2]) gründet sich darauf, dass, da der Schmelzpunkt einer Legirung von Kalium und Natrium weit niedriger ist, als der Schmelzpunkt eines jeden der beiden Metalle für sich, auch der Siedepunkt und die zur Reduction erforderliche Temperatur der Kalium-Natriumlegirung niedriger sein wird, als der eines jeden der Bestandtheile. Es möchte deshalb zu versuchen sein, direct eine Legirung des Kaliums mit dem Natrium durch Erhitzen eines Gemenges von Soda, Potasche, Kreide und Kohlenpulver

---

1) R. Wagner, Annal. de chim. et de phys. (3) XXXVI p. 246; Journ. f. prakt. Chem. LV p. 489.

2) R. Wagner, Dingl. Journ. CXLIII p. 343; Chemic. Gazette 1857 July p. 277; Polyt. Centralbl. 1857 p. 686; Chem. Centralbl. 1857 p. 332.

nach dem Verfahren von Deville[1]) darzustellen und diese zur Bereitung von Aluminium u. s. w. anzuwenden.

Dumas[2]) hat übrigens schon vor fünfundzwanzig Jahren empfohlen, um die Reduction des Natronsalzes bei der Bereitung des Natriums zu erleichtern, das zu zersetzende kohlensaure oder ätzende Natron mit etwas Kali zu mengen und die entstehende Legirung von Natrium und Kalium mittelst langsamer Oxydation von einander zu trennen.

Eisen.

Ueber den Spatheisenstein der westphälischen Steinkohlenformation ist von Richard Peters[3]) eine ausführliche Arbeit erschienen, aus welcher wir nur die Analysen der verschiedenen Spatheisensteine hervorheben. Die folgenden Analysen betreffen Durchschnittsproben von den verschiedenen Gruben, welche das Material zu der dortigen Verhüttung liefern.

	Zeche Müsen III.	*Müsen* III.	*Müsen* IV.	*Müsen* V—IX.	*Durchschnitt.*
Kieselerde	0,70	3,13	0,79	1,85	1,62
Thonerde	0,61	3,27	0,99	1,66	1,63
Eisenoxyd	4,14	3,05	0,91	3,00	2,75
Eisenoxydul	54,80	49,90	51,85	51,94	52,12
Manganoxydul	0,98	0,25	1,46	0,62	0,83
Kalk	0,77	2,10	2,82	1,29	1,75
Magnesia	0,45	2,50	3,51	2,72	2,29
Zinkoxyd	—	Spur	—	0,16	0,04
Kohlensäure	34,93	34,55	37,91	36,31	35,92
Phosphorsäure	0,30	0,68	1,19	Spur	0,54
Eisenbisulfuret	0,30	0,21	0,08	0,29	0,22
Wasser	0,70	0,50	0,11	0,49	0,45
Organische Substanz	0,52	0,27	0,21	0,56	0,39
Summa:	99,20	100,41	101,93	100,89	100,55
Eisengehalt (ungeröst.)	45,66	41,04	41,02	42,64	42,59
„ (geröstet)	65,3	58,5	59,6	62,1	61,8

Zum Vergleich mit den angewandten Eisensteinen mögen folgende Analysen dienen:

1) Jahresber. 1855 p. 5; 1856 p. 7.
2) Dumas, Handbuch der angewandten Chemie, Bd. II p. 345.
3) Richard Peters, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrg. I. Juni u. Juli; Berg- u. hüttenmänn. Zeitung. 1857 629. 302. 313. 322. 329 u. f. N.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Kieselerde	02,5	14,74	19,20	10,10	3,20	4,60	21,39
Thonerde	0,16	8,29	8,03				0,41
Eisenoxyd	1,67	1,64	0,40	—	8,26	—	47,12
Eisenoxydul	52,34	40,86	36,47	40,77	42,90	47,10	22,35
Manganoxydul	0,76	1,31	0,17	—	—	7,65	0,19
Kalk	1,73	0,52	1,97	0,90	1,60	0,34	0,72
Magnesia	2,79	1,73	2,70	0,72	1,48	2,45	0,41
Kohlensäure	35,44	27,64	26,35	26,41	29,11	36,45	—
Phosphorsäure	9,12	0,40	?	?	?	—	2,11
Eisenbisulfuret	Spur	Spur	—	2,72	—	—	4,86
Wasser	0,18	0,18	—	—	6,20	—	—
Organ. Substanz	1,80	1,44	2,10	17,38	7,40	—	0,57
Summa:	99,24	98,75	88,09	99,00	100,15	98,59	100,13
Eisengehalt (ungeröstet)	41,88	33,49	29,50	32,97	39,45	36,63	52,63
Eisengehalt (geröstet)	60,8	44,1	39,0	54,8	62,8	53,8	52,8

I. Schwarzes Flötz, das mit Spatheisenstein auf Zeche Müsen IV. vorkommt.
II. Sphärosiderit von Zeche Müsen IV.
III. Schottischer Thoneisenstein nach Colquhoun.
IV. Schottischer Kohleneisenstein nach Colquhoun.
V. Westphälischer Kohleneisenstein.
VI. Siegener Spatheisenstein.
VII. Bläuliches Flötz, welches mit dem Spatheisenstein auf Zeche VIII. vorkommt.

Ueber Eisenerze und Eisenhüttenproducte aus den Werken der Hüttensteinacher Eisenwerksgesellschaft zu Nürnberg ist eine ausführliche und umfangreiche Abhandlung von E. Ebermayer[1]) veröffentlicht worden, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

Das Chenot'sche Verfahren zur directen Darstellung des Eisens aus seinen Erzen ist in den früheren Jahresberichten[2]) geschildert worden. Es ist daselbst dem amtlichen Berichte der Pariser Ausstellung die Stelle entnommen, dass die Jury für Bergbau und Hüttenerzeugnisse dem Aussteller Chenot einstimmig die Ehrenmedaille zuerkannt habe. P. Tunner[3]) hat folgende Berichtigung veröffentlicht:

1) E. Ebermayer, Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 Nr. 40. u. 41.
2) Jahresber. 1855 p. 10; 1856 p. 21.
3) P. Tunner, Oesterreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1856 Nr. 52; Dingl. Journ. CXLIII p. 235.

„Gegen eine solche Darlegung des Sachverhaltes, zumal in einem amtlichen Berichte, muss ich als Mitglied der bestandenen Jury der I. Classe jedenfalls im eigenen und wie mir dünkt, mit Recht selbst im Namen der Majorität der letztgenannten Jury feierlichst protestiren. Es ist wahr, dass von Seite französischer Vertreter bei der Jury dem Chenot'schen Verfahren die grösste Wichtigkeit beigelegt worden ist. Allein gegen diese Auffassung habe ich zu wiederholten Malen Einsprache gemacht, und nach einer längeren Debatte, in Gegenwart aller Mitglieder der Jury der I. Classe, bei förmlicher Abstimmung ist die Majorität meinem Antrage auf Verwerfung beigetreten. Noch mehr, als einige Tage später der Präsident diesen Gegenstand ohne Anführung eines neuen Factums, bei Abwesenheit einiger Mitglieder der Jury wieder in Anregung brachte, protestirte ich gegen eine abermalige Debatte mit dem Beisatze, dass eine Wiederaufnahme dieses Gegenstandes ein Act der Willkür sein würde, und mit gleichem Rechte später bei Abwesenheit der meisten nicht französischen Mitglieder der Gegenstand nochmals zur Abstimmung gebracht, und natürlich zu Gunsten des französischen Antrages entschieden werden könnte. Auf diese meine Erklärung gab der Secretär und Schriftführer der in Rede stehenden Jury sein Wort, dass der Gegenstand abgethan sei und nicht mehr zur Debatte kommen werde. — Wenn Chenot's Verfahren schliesslich dennoch mit der Ehrenmedaille öffentlich ausgezeichnet worden ist, so mögen dies Jene verantworten, welche es gegen den förmlichen Beschluss der Majorität der Jury durchzusetzen wussten: aber mein Name wie die Majorität und somit die Jury der I. Classe hat daran keinen Antheil."

Th. Gerding[1]) hat Schlacken vom Hohofen zur Teichhütte bei Gittelde am Harz analysirt. Die auf der Teichhütte verschmolzenen Eisensteine sind kalkige und kieselige Braun- und Spatheisensteine vom Iberge bei Grund, neben welchen häufig Schwerspath bricht, ferner kieselige Spatheisensteine, weniger Braun- und Rotheisensteine aus den Gruben des Gegenthals bei Lautenthal und endlich ein kalkiger Rotheisenstein mit häufigen Liasversteinerungen aus der Gegend von Echte und Kohlefeld. Besondere Schlacken bildende Bestandtheile werden nicht zugesetzt, sondern man sucht durch eine zweckmässige Gattirung der mannichfaltigen Eisensorten eine günstige Schlackenbildung zu erzielen. Besonders bemerkenswerth ist eine der dabei abfallenden Schlacken, von grünlichgrauer Farbe, krystallisirt und dem tetragonalen Systeme angehörig und von 2,602 spec. Gew. Als procentische Zusammensetzung dieser Schlacke ergab sich:

---

1) Th. Gerding, Annal. d. Chemie u. Pharmacie. CIV p. 40.

		Sauerstoff.
Kieselerde	44,65	23,62
Thonerde	17,00	7,96
Kalk	20,97	5,98
Magnesia	6,98	2,79
Eisenoxydul	6,40	1,42
Manganoxydul	2,54	0,51
Schwefel	0,74	—
Kali und Natron	0,72	—
	100,00	

Eine andere bräunliche, poröse, nur sehr undeutlich krystallisirte Schlacke von 2,482 spec. Gew. hatte folgende Zusammensetzung:

		Sauerstoff.
Kieselerde	44,00	23,28
Thonerde	16,69	7,81
Kalk	20,96	5,97
Magnesia	7,05	2,82
Eisenoxydul	6,62	1,47
Manganoxydul	3,09	0,69
Schwefel	1,16	—
Kali und Natron	0,43	—

Die procentische Zusammensetzung beider Schlackenvarietäten ist fast übereinstimmend und es lässt sich für beide die Formel $3\,RO, SiO_3 + 2\,Al_2O_3, SiO_3$ aufstellen.

Ueber den Kohlenstoff- und Siliciumgehalt des Roheisens ist von Max Buchner[1]) in Gratz eine umfassende Arbeit geliefert worden, welche dadurch besonders ausgezeichnet ist, dass sich der Verfasser zur Bestimmung der genannten Bestandtheile einer neuen Methode bediente. Das Eisen wurde in Kupferchlorid gelöst und der Kohlenstoff als Kohlensäure gewogen. Früher bestimmte man den Kohlenstoff unmittelbar durch Wägung desselben, was immer zu hohe Resultate liefern musste, da die Kohle stets etwas wasserstoffhaltig ist, es andererseits durch Wöhler's[2]) Entdeckung des krystallinischen Siliciums mehr als wahrscheinlich erscheint, dass sich solches auch im Roheisen findet und häufig als Graphit bei der Kohlenstoffbestimmung mit in Rechnung gezogen wurde. Für die grauen und halbirten Roheisensorten so wichtige gesonderte Bestimmung des ungebundenen Kohlenstoffgraphits wurde auf die Weise ausgeführt,

1) Max Buchner, Wien. Akad. Berichte. Bd. XXV p. 231; Polyt. Centralbl. 1858 p. 59; Chem. Centralbl. 1858 p. 41.

2) Wöhler, Göttinger Nachrichten. 1856 p. 39; Chem. Centralbl. 1856 p. 140.

dass man das Roheisen mit mittelstarker Salzsäure in der Wärme behandelte, bis keine Gasentwickelung mehr stattfand. Der ausgeschiedene Graphit wurde über Asbest filtrirt, mit kochendem Wasser ausgewaschen und dann mit Kali, Alkohol und Aether behandelt, welche Agentien eine ziemliche Menge von Kohlenwasserstoffverbindungen aufnahmen. Der auf diese Weise erhaltene Graphit, bei dem sich eine entsprechende Menge von Silicium befand, wurde mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrome verbrannt und aus der Kohlensäure der Kohlenstoffgehalt berechnet.

Die zur Analyse verwendeten Roheisensorten waren folgende:

I. Spiegeleisen von Vordernberg von ausgezeichnet krystallinischer Structur und von grossblätterigem Gefüge.

II. Spiegeleisen, vollkommen krystallinisch.

III. Spiegeleisen von Mosing von äusserst krystallinischem Gefüge.

IV. Spiegeleisen von Eberstein, in charakteristischen Stücken.

V. Luckiges Roheisen von Vordernberg, bläulichweiss, von strahlig körnigem Gefüge.

VI. Luckiges Roheisen von Plons (St. Gallen), den obigen ähnlich, aus Rotheisenstein mit Holzkohlen erblasen.

VII. Weisses Roheisen aus Liezen (Ober-Steiermark), von strahligem Gefüge.

VIII. Weisses grelles Roheisen von Liezen, von mehr körniger Structur.

IX. Weisses grelles Roheisen von Liezen, körnig.

X. Weisses Gusseisen von Joachimsthal, strahliges Gefüge, durch rasches Erkalten weiss geworden.

XI. Halbirtes Roheisen von der Lölling.

XII. Stark halbirtes Roheisen von Liezen.

XIII. Minder halbirtes Roheisen von Liezen.

XIV. Graues Gusseisen von Joachimsthal.

XV. Graues Gusseisen von Blansko.

XVI. Dasselbe.

XVII. Schaumiges grobkörniges Roheisen von Blansko.

XVIII. Ueberkohltes schwarzgraues Roheisen von Liezen.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Chem. geb. Kohlenstoff	4,14	3,80	4,09	3,75	3,31	3,03
Graphit	—	—	—	—	—	—
Silicium	0,01	0,01	0,26	0,27	Spur	0,15

	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Chem. geb. Kohlenstoff	3,40	2,70	2,13	3,60	{ 3,34	2,72
Graphit	—	—	—	—	{	0,20
Silicium	0,14	0,10	0,10	0,66	0,10	0,26

Chem. geb.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.
Kohlenstoff	2,17	1,35	1,18	0,71	0,38	0,26
Graphit	2,11	2,47	2,42	2,79	3,28	3,83
Silicium	0,09	0,70	0,66	1,53	1,62	0,59

v. Kobell[1]) empfiehlt, den Kohlenstoff im Gusseisen etc. auf folgende Weise zu bestimmen, die sich darauf gründet, dass Pyrolusit oder Manganit, Eisen und Salzsäure zusammengebracht, heftig auf einander einwirken, ferner das vom Pyrolusit entwickelte Chlor und das vom Eisen gleichzeitig sich entwickelnde Kohlenwasserstoffgas sich zersetzen und dabei Kohle abscheiden. Man wendet auf 1 Th. Eisen 2 Th. Pyrolusit an; man schüttelt letzteren mit der Salzsäure zusammen und setzt nach und nach das Eisen hinzu.

Um die chemischen Veränderungen, welche das Roheisen während seiner Umwandlung in Stabeisen erfährt, zu ermitteln, analysirten Calvert und Johnson[2]) Proben von 5 zu 5—10 Minuten, während das Roheisen im Puddelofen zu Schmiedeeisen umgewandelt wurde. Das zu diesen Versuchen dienende Roheisen war ein gutes Staffordshirer und mit kaltem Winde erblasen; seine mittlere Zusammensetzung war folgende:

Kohlenstoff	2,275
Silicium	2,720
Phosphor	0,645
Schwefel	0,301
Mangan und Aluminium	Spuren
Eisen	94,059
	100,000

224 Pfd. von diesem Roheisen wurden eines Tages 12 Uhr in einen Puddelofen gebracht. Nach 30 Minuten begannen die Flossen zu erweichen, nach abermals 10 Minuten fingen sie an zu schmelzen.

Die erste Probe wurde 12 Uhr 40 Minuten aus dem Ofen genommen; sie hatte nicht mehr das Ansehen von grauem Roheisen, sondern war silberweiss und metallisch. Diese Probe enthielt in 100 Theilen

Kohlenstoff	2,726
Silicium	0,915

Der Kohlenstoffgehalt hatte zu-, der Siliciumgehalt abgenommen.

---

1) v. Kobell, Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 159; Chem. Centralbl. 1857 p. 669; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1176.

2) Calvert u. Johnson, Philos. Magaz. Sept. 1857 p. 365; Dingl. Journ. CXLVI p. 121; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1628; Chem. Centralbl. 1857 p. 872.

Die zweite Probe, um 1 Uhr aus dem Ofen genommen, enthielt

Kohlenstoff	2,905
Silicium	0,197

Die dritte Probe, herausgenommen um 1 Uhr 5 Minuten. Als die Masse im Ofen sehr flüssig geworden war und aufzuschwellen anfing oder in den Zustand des sogenannten Aufkochens gekommen war, wurde eine kleine Quantität davon ausgeschöpft. Sie enthielt

Kohlenstoff	2,444
Silicium	0,194

Die vierte Probe, herausgenommen um 1 Uhr 20 Minuten, als die Masse in vollem Aufkochen war; sie enthielt

Kohlenstoff	2,305
Silicium	0,182

Die fünfte Probe, um 1 Uhr 35 Minuten herausgenommen, *ist* eine sehr wichtige in der Reihe, denn sie ist die erste, worin das Eisen hämmerbar ist und sich mit dem Hammer platt schlagen lässt. Sie enthielt

Kohlenstoff	1,647
Silicium	0,185

Die sechste Probe, herausgenommen um 1 Uhr 40 Minuten, enthielt

Kohlenstoff	1,206
Silicium	0,163

Die siebente Probe, um 1 Uhr 45 Minuten herausgenommen, wurde genommen, nachdem der Puddler das Formiren der Ballen begonnen hatte; sie enthielt

Kohlenstoff	0,963
Silicium	0,163

Die achte Probe wurde um 1 Uhr 50 Minuten genommen, wenige Minuten bevor die Ballen aus dem Ofen gezogen werden konnten, um sie unter dem Hammer zu zängen; sie war ein Stück von einem solchen Ballen. In 100 Th. derselben fand man

Kohlenstoff	0,772
Silicium	0,168

Die neunte Probe. Die aus dem Ofen gezogenen Ballen wurden mittels des Hammers gezängt und dann zu Stangen ausgewalzt. In letzteren fand man

Kohlenstoff	0,296
Silicium	0,120
Schwefel	0,134
Phosphor	0,139

Die zehnte Probe. Die gepuddelten Stangen wurden in Stücke von ungefähr 4 Fuss Länge zerschnitten, in einem Ofen zum

Weissglühen erhitzt und dann zu Drahteisen gewalzt. Der Gehalt an Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor war folgender:

Kohlenstoff	0,111
Silicium	0,088
Schwefel	0,094
Phosphor	0,117

Die Schlacke, welche im Puddelofen zurückblieb, nachdem die Ballen aus demselben gezogen worden waren, hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselerde	16,53
Eisenoxydul	66,23
Schwefeleisen	6,80
Phosphorsäure	3,80
Manganoxydul	4,90
Thonerde	1,04
Kalk	0,70
	100,00

Aus folgender Tabelle ist die allmälige Abnahme des Kohlenstoffes und Siliciums ersichtlich:

	Zeit.	*Kohlenstoff.*	*Silicium.*
Angewendetes Roheisen.	—	2,275	2,720
Probe Nr. 1	12 Uhr 40 Min.	2,726	0,915
„ „ 2	1 „ 0 „	2,905	0,197
„ „ 3	1 „ 5 „	2,444	0,194
„ „ 4	1 „ 20 „	2,305	0,182
„ „ 5	1 „ 35 „	1,647	0,183
„ „ 6	1 „ 40 „	1,206	0,163
„ „ 7	1 „ 45 „	0,963	0,163
„ „ 8	1 „ 50 „	0,772	0,168
Stange „ 9	—	0,296	0,120
Drahteisen „ 10	—	0,111	0,088

Um Roheisen zu raffiniren, d. h. dasselbe theilweise zu entkohlen und es von schädlichen Bestandtheilen, wie z. B. Silicium, Phosphor etc. mehr oder weniger zu befreien, schlägt Sanderson[1]) die Anwendung des Eisenvitriols vor, dessen Wirkung darin besteht, dass die zu entfernenden Elemente oxydirt werden, worauf sie theils gasförmig entweichen, theils in die Schlacke übergehen. Das zu raffinirende Eisen wird in einem Flammenofen geschmolzen oder man lässt es direct aus dem Hohofen in den Flammenofen fliessen.

1) Sanderson, The civil engineer, Dec. 1856 p. 421; Dingl. Journ. CXLIV p. 463; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1099; Polyt. Notizbl. 1857 p. 238.

Nachdem man die auf der Oberfläche des Eisens sich gebildete Schlacke abgezogen hat, wird der Eisenvitriol zugesetzt und durch Umrühren möglichst mit dem flüssigen Eisen vermischt. Die Quantität des zuzusetzenden Eisenvitriols beträgt 20 bis 40 Pfd. pro Tonne Roheisen:

bei halbirtem Frischroheisen	20 Pfd.
bei grauem Roheisen	30 „
bei Giessereiroheisen	40 „

Der Eisenvitriol muss etwa eine Stunde lang auf das Eisen wirken; der Arbeiter erkennt die genügende Einwirkung daran, dass das Eisen dicklich und teigig wird. Das gereinigte Eisen wird nachher abgestochen.

Um Gusseisen auf directem Wege im Bade von geschmolzenem Zinn zu verzinnen, empfiehlt C. Weinberger[1]), die zu verzinnenden Gegenstände aus Gusseisen (Kochtöpfe, Kaffeekannen, Casserolen etc.) durch Glühen mit rothem Eisenoxyd auf der Oberfläche zu entkohlen. Nach dem Abkühlen sind die Gegenstände in einem solchen Zustande, dass sie nach sorgfältigem Reinigen und Abbeizen ebenso leicht verzinnt werden können, wie Artikel aus geschmiedetem Eisen.

Eisenproduction. Die Production an Roheisen in Innerösterreich betrug nach Tunner[2]) im Jahre 1855 etwa 2,228,060 Wiener Centner, davon kommen auf

Steiermark	1,314,000 Ctnr.
Kärnthen	811,680 „
Krain	102,380 „

Im Jahre 1845 war die Gesammtproduction von Innerösterreich 1,239,510 Ctr., daher im letzten Decennium eine Zunahme von fast 80 Proc.

W. Armitage und H. Lea[3]) erhielten ein Verfahren, Wasserdämpfe beim Hohofenprocess und beim Raffiniren des Eisens anzuwenden, für England patentirt. Die Genannten leiten bei der Gewinnung des Roheisens zugleich mit dem nicht erhitzten Winde Wasserdampf in den Hohofen, um dadurch das Eisen von einem grossen Theile des Schwefels und anderer schädlicher Stoffe zu befreien. Ebenso wenden sie, wenn das so gewonnene Eisen zum Behufe des Puddelns raffinirt wird, Wasserdampf an, um dasselbe noch weiter zu reinigen. Das aus dem so behandelten Eisen dargestellte Schmiedeeisen ist namentlich zur Anfertigung von Blech zu Dampfkes-

---

1) C. Weinberger, Génie industriel, Mars 1857 p. 151; Dingl. Journ. CXLV p. 120; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1512; Chem. Centralbl. 1857 p. 896.

2) Tunner, Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 263.

3) W. Armitage und H. Lea, Rep. of patent-invent. Febr. 1857 p. 91; Polyt. Centralbl. 1857 p. 513.

seln und anderen Gefässen, die einen starken Druck auszuhalten haben, bestimmt und soll dazu besonders geeignet sein, weil es zäher und dichter ist, als das gewöhnliche Eisen.

G. Parry[1]) erhielt gleichfalls eine Methode, Eisen mit überhitztem Wasserdampf fein zu machen und zu puddeln, für England patentirt. Das Verfahren unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen Methode dadurch, dass man nach demselben den Wasserdampf beim Puddeln benutzt und dass derselbe im überhitzten Zustande angewendet wird, in welchem Zustande er das Eisen weniger abkühlt und deshalb weit kräftiger wirkt. Der Abstand der Dampfausströmungs-Oeffnungen von dem geschmolzenen Eisen hängt von dem Dampfdruck ab; bei dem gewöhnlich angewendeten Dampfdruck beträgt derselbe 2 bis 4 Zoll. Indem der Dampf erst einen gewissen Raum im Ofen durchströmen muss, bevor er mit dem Eisen zusammentrifft, erhitzt er sich noch stärker und wirkt dann um so kräftiger. Er darf aber im Verhältniss zu seinem Druck nicht zu hoch ausströmen, weil er dann nicht Kraft genug hat, in der beabsichtigten Weise zu wirken; er muss nämlich da, wo er die Oberfläche des geschmolzenen Eisens trifft, dieselbe niederdrücken, so dass sie sich vertieft, wobei durch die Neigung der Formen zugleich eine drehende Bewegung des Eisens hervorgebracht wird, welche immer andere Theile desselben mit den Dampfstrahlen in Berührung bringt. Bei der Behandlung von weissem, halbirtem und hellgrauem Roheisen Nr. 3 werden als Formen zwei eiserne Röhren (die zum Schutz gegen das Verbrennen mit feuerfestem Thon überzogen werden oder doppeltwandig sind und durch Wasser gekühlt werden) von $^3/_4$ Zoll Weite, eine an jeder Seite der Arbeitsthür, angewendet, für kohlenstoffreicheres Eisen wendet man aber zweckmässig mehr Formen an. Der Puddelofen ist mit einem gewundenen Rohr versehen, um den Wasserdampf, bevor er in die Form strömt, stark zu erhitzen.

Nachdem das Roheisen auf dem Herde des Puddelofens geschmolzen ist, wird der Dampfhahn geöffnet, worauf der Arbeiter das Eisen wie gewöhnlich mit dem Haken durchrührt, nur dass in der Periode, wo dasselbe durch Umwandlung in Schmiedeeisen dicker zu werden beginnt, die Bearbeitung mit dem Haken den Formen gegenüber öfter erfolgen muss, als an den übrigen Stellen. Wenn das Aufkochen der Masse so weit vorgeschritten ist, dass man den Rührhaken nicht mehr anwenden kann, stellt man den Dampf ab und beendet die Operation in gewöhnlicher Art. Bei diesem Verfahren (mit zwei Formen) erfordert das Aufkochen nur etwa halb so viel Zeit wie gewöhnlich, wäh-

---

1) G. Parry, The civil engineer, Nov. 1856 p. 381; Dingl. Journ. CXLIII p. 205; Polyt. Centralbl. 1857 p. 514.

rend man doch ein Eisen von besserer Beschaffenheit erhält. Wird indess weniger auf Zeitersparniss und hauptsächlich auf möglichste Güte des Productes gesehen, so verfährt man in folgender Weise: Der Puddler, statt den Rührhaken mit gewohnter Kraft zu gebrauchen, überlässt das Eisen hauptsächlich der Einwirkung des Sauerstoffs des Wasserdampfes, dessen Wasserstoff sich dabei mit Schwefel, Phosphor und Arsenik verbindet und diese Stoffe gasförmig wegführt; bis zu einem gewissen Grade muss der Rührhaken indess doch angewendet werden, um das Eisen von Zeit zu Zeit von der kälteren Ofensohle zu entfernen. Hat sich eine gewisse Menge Frischeisen gebildet, so entfernt man dasselbe möglichst weit von den Formen, setzt dann das übrige noch flüssige Eisen der Wirkung des Dampfes aus und fährt so fort, bis die ganze Masse gefrischt ist, worauf man zum Luppenmachen schreitet, während dessen man nur noch wenig Dampf einströmen lässt.

Bei Anwendung von Wasserdampf soll auch die Wirkung gewisser Stoffe, welche man beim Puddeln theils zur Vergrösserung des Ausbringens, theils zur Verbesserung des Productes zusetzt, erhöht werden. Bei Zusatz reicher Eisenerze erhält man unter Anwendung von Wasserdampf mehr Schmiedeeisen, als das eingesetzte Roheisen betrug, und zugesetzter Braunstein und Spatheisenstein bewirken, wenn zugleich Wasserdampf benutzt wird, eine erheblichere Verbesserung des Products, als ohne diesen. Solche Zusätze sind am wirksamsten, wenn sie etwa 5 Minuten nach dem ersten Einlassen des Dampfes gemacht werden. Bei der Verarbeitung von schlechtem, wenig Kohlenstoff und dagegen viel Schwefel, Phosphor oder auch Silicium enthaltenden Eisen, welches nicht lange aufkocht, sondern als teigige, schwer oder gar nicht zu bearbeitende Masse zu Boden fällt, gewinnt man der Erfahrung zufolge erheblich an Zeit und an Quantität und Qualität des Productes, indem man die Masse, während der Puddler sie zugleich in gewöhnlicher Manier bearbeitet, unter den Formen einem so starken Dampfstrom aussetzt, als sie nur irgend verträgt, ohne sich zu sehr abzukühlen. Es ist auch vortheilhaft, nachdem die Luppen aus dem Ofen genommen sind, bevor man denselben auf's Neue beschickt, kurze Zeit überhitzten Wasserdampf in den Ofen zu leiten, wobei man die Thür halb offen lässt. Der Dampf bewirkt eine, wahrscheinlich auf Oxydation des Eisenoxyduls zu Eisenoxyd beruhende Veränderung der Schlacke, wobei dieselbe fester und schwerer schmelzbar wird.

Parry benutzt den Wasserdampf auch beim Raffiniren oder Feinmachen des Roheisens. Er wendet dazu einen Flammofen, ähnlich dem Puddelofen an, welcher aber grösser ist, so dass man auf ein Mal 1½ bis 2 Tonnen Eisen darin behandeln kann; statt eines kalten Eisenherdes, wie bei den gewöhnlichen Puddelöfen, erhält derselbe

aber eine Sohle von feuerfestem Thon oder Sand. Die Formen werden so angebracht, wie vorstehend beschrieben wurde, es sind deren aber neun vorhanden, nämlich zwei an jeder Seite der Arbeitsthür und fünf an der Hinterseite des Ofens in ziemlich gleichen Abständen von einander. Nachdem der Ofen gehörig in Hitze gesetzt ist, lässt man das vom Hohofen kommende geschmolzene Roheisen einfliessen, worauf der Dampf zugelassen wird. Der Arbeiter rührt nun alsbald das flüssige Eisen in der Nähe der Formen um, und wiederholt dies von Zeit zu Zeit, wenn es nöthig ist, auch an den übrigen Stellen. Wenn die Einwirkung genügend stattgefunden hat, was man bei einiger Uebung leicht erkennt, lässt man das Metall aus dem Ofen aus und in Formen fliessen, so dass es die Gestalt von Platten erhält, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren. Das so dargestellte Feineisen, dessen Entkohlung hauptsächlich durch den Sauerstoff des Wasserdampfes bewirkt wurde und welches nicht mit den, gewöhnlich schwefelhaltigen Kokes in Berührung kam, ist nach Parry von weit besserer Qualität, als das gewöhnliche.

Bei dem beschriebenen Verfahren wird der Wasserdampf auf die Oberfläche des eine Schicht von nur geringer Höhe bildenden Roheisens geleitet. Beim Feinmachen kann man aber auch in anderer Weise verfahren, zu welchem Zweck die Wände des Flammofens stärker sein müssen, als gewöhnlich, indem sie einen länglich viereckigen Raum von etwa $2\frac{1}{2}$ Fuss Breite, 4 Fuss Länge und 2 Fuss Tiefe zur Aufnahme des Metalls umschliessen. Durch die Feuerbrücke leitet man, um sie gegen das Verbrennen zu schützen, einen starken Luftstrom. Die Formöffnungen werden ganz nahe an der Sohle des Ofens angebracht, so dass der stark erhitzte Dampf tief unter der Oberfläche des Eisens in dasselbe einströmen und durch dasselbe aufsteigen muss. Zum Reinigen und nöthigenfalls Auswechseln der Formöffnungen hat der Ofen an der hinteren Seite eine Thür. Die Höhe der in dem Ofen zu behandelnden flüssigen Eisenschicht muss 18 Zoll oder mehr betragen, da bei geringerer Höhe derselben die Wirkung nicht so gut ist. Nach dem Anfeuern des Ofens lässt man zunächst das Einströmen von Wasserdampf in denselben beginnen und erst einige Minuten später das Eisen einfliessen, damit nur vollkommen trockener Dampf mit dem Eisen in Berührung komme. Der Druck des Dampfes muss natürlich grösser sein, als der Druck der Metallsäule, auf welche er wirken soll, und die in das Eisen getriebene Dampfmenge muss ebenfalls zu der Höhe der Eisenschicht in angemessenem Verhältniss stehen, und zwar so regulirt werden, dass möglichst wenig überschüssiger Wasserdampf an der Oberfläche des Eisens entweicht, indem sonst dasselbe abgekühlt und seine Flüssigkeit verringert werden würde. Wenn das Eisen hinreichend entkohlt ist, wird es wie gewöhnlich in Formen abgelassen.

Wenn nach diesem Verfahren Eisen für die nachherige Umwandlung in Stahl gefeint werden soll, wird ein Flammofen angewendet, in welchem eine sehr starke Hitze hervorgebracht werden kann, und der die Grösse eines gewöhnlichen Puddelofens hat, aber mit einem warmen Thon- oder Sandherd versehen ist. Dieser Ofen hat vier Dampfformen, nämlich eine an jeder Seite der Thür und zwei an der hinteren Seite. Er wird mit etwa 4 Centnern sehr kohlenstoffreichen Roheisens beschickt und, wenn dasselbe geschmolzen ist, der Dampf zugelassen, den man nun mit möglichst weniger Benutzung des Rührhakens auf das Eisen wirken lässt. Wenn das Aufkochen in genügendem Maasse stattgefunden hat, sticht man das Eisen ab und lässt es in Wasser fliessen, um es zu körnen und theilweise zu oxydiren. So behandeltes Eisen giebt nun, indem man es in Tiegeln mit einem Zusatz der gewöhnlich angewendeten reinigenden Mittel schmilzt, einen guten Gussstahl. Will man ein besonders gutes Product darstellen, so wirft man in den Ofen etwa 5 Minuten nach dem Anlassen des Dampfes 2 Proc. grob pulverisirten Pfeifenthon und etwas später 10 bis 15 Proc. (je nach dem Kohlenstoffgehalt des Eisens) reinen, schwach gerösteten, ebenfalls grob pulverigen Spatheisenstein.

Passet[1]) in Paris empfiehlt die Anwendung überhitzter Wasserdämpfe zum Härten des Gusseisens und anderer Metalle.

Ueber die im vorjährigen Jahresbericht[2]) beschriebene Methode von Bessemer, Roheisen in Stabeisen umzuwandeln, sind mehrere Abhandlungen erschienen, welche wir auszugsweise mittheilen.

Ed. Ebermayer[3]) zu Heinrichshütte bei Lobenstein stellte im Auftrage der Hüttensteinacher Eisenwerksgesellschaft zu Nürnberg mehrere Versuche an.

Zum ersten Versuch wandte E. einen Sefström'schen Ofen an, der im Lichten einen Durchmesser von $4^1/_2$'' rh., 4'' Höhe und 8 Düsen, jede $^1/_4$'' weit, hatte, die $^1/_2$'' vom Boden entfernt standen. Der Wind wurde durch den Ventilator erzeugt, der die ganz geringe Pressung von $7^1/_2$'' rh. am Wassermanometer zeigte, und konnte man deshalb das Eisen nicht höher als 1 Zoll im Ofen stellen. Nachdem der Ofen tüchtig ausgewärmt war, wurde der Wind angelassen und das Eisen vom Hohofen in einer Pfanne zum Versuchsofen getragen. Während des Tragens hatte die Temperatur des Eisens bedeutend abge-

---

1) Passet, Génie industriel 1856 p. 116; Polyt. Centralbl. 1857 p. 410; Chem. Centralbl. 1857 p. 272.

2) Jahresber. 1856 p. 16.

3) Ed. Ebermayer, Journ. f. prakt. Chem. LXX p. 236; Polyt. Centralbl. 1857 p. 575; Chem. Centralbl. 1857 p. 252.

nommen, seine rein weisse Farbe war in eine blass rosenrothe übergegangen. Beim Eintragen in den Ofen, sowie es also dem Winde ausgesetzt war, wurde es wieder rein weiss, ein Zeichen, dass im Ofen eine bedeutende Temperaturerhöhung eingetreten war, kochte noch ein paar Minuten lang und erstarrte. Am Eisen war keine Veränderung wahrzunehmen, aber man hatte durch die Temperaturerhöhung gesehen, dass eine Einwirkung des Windes auf das Eisen stattgefunden hatte. Es wurde nun ein Bessemer'scher Ofen hergestellt.

Es wurde ein 15'' langer und 8'' breiter Kasten gegossen, der sich nach unten zu um 2'' verjüngte. Auf dem Boden waren 6 Düsen von $^{3}/_{16}$'' Weite angegossen. Der ganze Ofen wurde halbkreisförmig mit feuerfestem Thon ausgeschlagen und war mit einem eben solchen Kasten, auch mit Thon ausgeschlagen, zu bedecken, welcher zum Eingiessen des Eisens $2^{1}/_{2}$ Zoll weite Löcher hatte.

Der Ofen stand auf Füssen, der Wind wurde durch ein $1^{1}/_{2}$'' weites Rohr zugeleitet, auf dem wieder 6 Düsen aufgegossen waren, die genau in die des Ofens passten. Diesen Ofen verband man nun mit dem Cylindergebläse, wodurch eine Windpressung von 20—24'' Wasser erhalten wurde, das Eisen circa 3'' hoch gestellt und circa 20—25 Pfund angewendet werden konnten. Der Wind hatte ungefähr eine Temperatur von 200° C.

Das in den gut ausgewärmten Ofen eingetragene Eisen erhitzte sich wieder bedeutend, kochte gegen 5 Minuten lang, fing dann von aussen an zu erstarren, während es noch längere Zeit an den Düsen flüssig blieb, wovon man sich beim Einstossen der erstarrten Kruste überzeugen konnte. Das Eisen war merkbar weicher geworden, viel schwerer zu zerschlagen, hatte jedoch noch dasselbe weisse Ansehen auf dem Bruche, aber viele Blasen bekommen. Hauptsächlich an den Stellen, die in unmittelbarer Berührung des Windes waren, zeigte sich das Eisen weicher, konnte gefeilt werden und nahm Eindrücke von dem Meisel an.

Ganz anders waren aber die Versuche mit gemeinem Eisen, das im Cupolofen umgeschmolzen war; sie zeigten fast alle Erscheinungen in kleinem Maassstabe, wie sie im Grossen auftreten sollen.

Man änderte den Ofen vorher etwas ab, machte die Düsen aus gebranntem Thon nur den dritten Theil so weit, wie die vorigen, und setzte sie auf die Seite, um zu vermeiden, dass das Eisen beim Eingiessen gerade auf die Düsen fällt.

Das Eisen wurde nach dem Eintragen in den Ofen weisser, als es beim Eingiessen war, kochte 10 Minuten lang ruhig fort, dann entstanden einige kleine blaue Flämmchen auf der Oberfläche und es schied sich ein dünnes Häutchen von Schlacke aus. Endlich bläht sich die ganze Masse auf, wird schaumig, eine Erscheinung, die an den

Uebergang des Roheisens in Schmiedeeisen in den Puddelöfen erinnert, und wird fest. Stellt man vorher den Wind nicht ab, so verbrennt ein grosser Theil des Eisens.

Das erhaltene Eisen ist sehr blasig, lässt sich ausgezeichnet feilen, mit dem Meisel kann man ziemlich breite Späne wegschlagen und ist blos mit grosser Kraft zu zerschlagen, wobei es sich breit drückt, und selbst Ecken und Kanten wurden bei der Gelegenheit breit geschlagen, ohne abzuspringen. Auch liess es sich in kleinen Stücken rothglühend mit dem Hammer breit schlagen (schmieden).

Das Schmieden des auf diese Weise dargestellten Eisens scheint auch im Grossen seine Schwierigkeiten darzubieten, da ein Ambos mit Gesenke dazu empfohlen wird.

Obenstehende Proben mit dem Eisen sind von Schlossern und Schmieden, denen das Eisen als Schmiedeeisen übergeben wurde, ausgeführt worden, die von diesen Eigenschaften im höchsten Grade überrascht waren und nur solches Eisen zu bearbeiten wünschten.

Durch diese kleinen Versuche konnte man wenigstens sehen, dass eine Einwirkung stattfindet, wenn bis jetzt auch nur eine theilweise Entkohlung — und man darf sich der Hoffnung hingeben, diese Methode in den nächsten Jahren vielleicht im Grossen noch in Deutschland eingeführt zu sehen. Freilich müssen noch andere Versuche vorausgehen, zu denen man Wind von 10 Pfund auf den Quadratzoll Pressung braucht, um das Eisen 18—24 Zoll hoch stellen zu können.

Folgendes ist ein von dem Ingenieur Pion[1]) verfasster Bericht über Bessemer's Methode. Der Verf. wohnte im Auftrage der Nordbahngesellschaft zu Ebbw-Vale-Hütte einer vollständigen Operation bei und beschreibt dieselbe wie folgt.

Der Apparat ist höchst einfach, besteht nämlich aus einem kleinen Kupolofen von 1 Meter Höhe und 0,55 Meter innerem Durchmesser. Am oberen Theile hat derselbe zwei Oeffnungen, die sowohl zum Einbringen des Gusseisens als zum Austritte der Flamme dienen. Am unteren Theile ist eine Oeffnung zum Ausfliessen des Metalls und ausserdem sind hier, gleichmässig längs des Umfanges des Ofens vertheilt, 7 andere Oeffnungen angebracht. Durch jede dieser letzteren Oeffnungen geht eine Düse von $^1/_2$ engl. Zoll innerem Durchmesser; diese Düsen münden in der Höhe von 2 Zoll über dem Boden des Ofens aus. Die Wände und der Boden des Ofens bestehen aus feuerfesten Steinen; der Boden ist eben, aber nach der Abstichöffnung hin etwas geneigt.

---

1) Pion, Annal. des mines IX p. 645; Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 153; Dingl. Journ. CXLIII p. 429; Polyt. Centralbl. 1857 p. 388; Chem. Centralbl. 1857 p. 229.

Der Ofen wird zunächst erhitzt, was dadurch geschieht, dass man eine halbe Stunde lang Kohle darin brennen lässt. Man nimmt dann die Kohle durch das Abstichloch heraus, wobei der nun rothglühende Boden des Ofens gut gereinigt wird. Das Abstichloch wird sodann mit einem Gemenge von Kohlenlösche und feuerfestem Thon verschlossen, worauf man das mittelst einer grossen Giesskelle vom Hohofen geholte geschmolzene Roheisen durch den oberen Theil des Ofens in denselben einfliessen lässt. Der Verf. sah ein graues, etwas halbirtes Roheisen anwenden, welches die Giesser als von mittelmässiger Qualität ansahen. Die von Bessemer selbst ausgeführten Versuche wurden sämmtlich mit einem sehr grauen, mit kaltem Winde erblasenen Roheisen, welches als beste Qualität des Roheisens von Blaina-Von angesehen wird, angestellt; auch hat er das Roheisen nicht direct vom Hohofen benutzt, sondern es immer erst auf's Neue geschmolzen.

Die jedes Mal in den Ofen gebrachte Roheisenmenge beträgt ungefähr 315 Kilogr. und bildet in demselben eine Schicht von 40 Cent. Höhe. Gleichzeitig mit dem Einbringen des Eisens wird auch der Wind angelassen, und zwar im Anfange mit einem Drucke von 26 Cent. Quecksilberhöhe (5 Pfd. pro Quadratzoll engl.), welcher nach 5 Min. auf 40 Centim. (8 Pfd. pro Quadratzoll) sich erhöht. Nach kaum 2 Minuten lang dauerndem Einblasen des Windes ist die Wirkung desselben schon sichtbar; die Flammen treten mit Heftigkeit heraus, Funken von Eisenoxyd mit sich führend; zugleich findet eine Einwirkung auf das Silicium des Roheisens statt, welches sich oxydirt und mit einer Portion des entstandenen Eisenoxyds eine Schlacke bildet; die Wirkung der Luft ist so heftig, dass das Eisen bis zum oberen Theile des Ofens gehoben wird und die Schlacken durch die beiden Oeffnungen ausfliessen. Während dieser Zeit ist die Verbrennung des Eisens ausserordentlich heftig, so dass Garben von Funken aus den Oeffnungen austreten. Diese erste Periode der Operation dauert ungefähr 10 Minuten lang; die Gasentwickelung scheint sich dann etwas zu mässigen, und die Flammen treten mit blauer Farbe aus dem Ofen heraus, während sie bis dahin gelb waren; nach und nach verliert die Flamme die blaue Färbung, und man hört mit der Operation auf, wenn sie wieder vollständig gelb wird. Der Versuch, welchem der Verf. beiwohnte, dauerte 18 Minuten; man öffnete dann das Abstichloch, ohne den Wind anzuhalten, und liess das Metall aus- und in Formen fliessen; es erschien beim Ausfliessen intensiv weissglühend und floss ebenso leicht als gewöhnliches Gusseisen. Was die Qualität des erhaltenen Metalls anbetrifft, so wurde einer der Zaine von 6 Centim. Breite mittels eines Meissels ringsum mit einem Einschnitte versehen, was ebenso leicht von Statten ging, wie bei gewöhnlichem Schmiede-

eisen, und dann durch Hammerschläge abgebrochen. Der Bruch zeigte ein Korn mit grossen Facetten, welches keine Analogie mit Gusseisen darbot; nur der mittelste Theil zeigte ein compactes, ein wenig dem Feineisen ähnliches Metall. Ein Stück desselben Zains wurde im Schmiedefeuer erhitzt und durch Hämmern zu einem Stab ausgestreckt, der sodann wieder zerbrochen wurde. Der Bruch war nun viel dichter als zuvor, und hatte das Ansehen eines körnigen Eisens von mittelmässiger Qualität, wie man es zu Eisenbahnschienen anwendet. Man erhitzte dann zwei kleine Stücke des Zains im Schmiedefeuer; dieselben liessen sich ohne Schwierigkeit zusammen schweissen, und indem man das dadurch gebildete Stück zerbrach, konnte man die Schweissstellen nicht wieder erkennen. Der Zain selbst liess sich vor dem Ausschmieden leicht feilen.

Das Metall, welches der Verf. aus dem Ofen ausfliessen sah, war also unzweifelhaft Schmiedeeisen, allerdings von mittelmässiger Qualität, denn es war ziemlich leicht zu zerbrechen, wie ein gewöhnliches körniges Puddeleisen. Indem man dasselbe weiter bearbeitet, giebt man ihm mehr Zähigkeit, und der Verf. sah ziemlich schwierige Stücke, wie Schraubenbolzen und gewundenes Eisen, welche aus diesem Eisen angefertigt waren. Merkwürdig ist es, dass man durch das Bearbeiten nie ein sehniges Eisen erhalten konnte; das Metall wird dabei immer feinkörniger, behält aber eine bläuliche Farbe und eine gewisse Aehnlichkeit mit verbranntem Eisen. Als Hauptergebniss stellt sich heraus, dass man nach dem Bessemer'schen Verfahren bisher nur ein Eisen mittelmässiger Qualität erlangt hat, welches überdies sehr theuer zu stehen kommt; letzteres hat einerseits in dem Abfalle, welcher bis 40 Proc. beträgt, andererseits in den häufigen Reparaturen des Ofens seinen Grund. Die bei der Operation entstehende Hitze ist so stark, dass selbst das beste Material ihr nur kurze Zeit widersteht; man hat bisher nie mehr als drei Operationen in demselben Ofen ausführen können. Man hofft aber das Verfahren in beiden Beziehungen verbessern zu können, und richtet jetzt die Bemühungen namentlich darauf, Eisen von besserer Qualität zu erzielen.

Indem man die Operation kurz vor dem vollständigen Verschwinden der blauen Flammen aufhören lässt, erhält man Zaine, die weniger gefrischt und dem Feinmetalle einigermaassen ähnlich sind. Brown zu Ebbw-Vale hat angeblich ein Verfahren aufgefunden, nach welchem solche Zaine mit gutem Erfolge auf Stahl verarbeitet werden können.

In der Dowlais-Hütte hat man vier Schienen aus Bessemer'schem Eisen angefertigt; sie sind sehr brüchig und eine derselben zerbrach beim Geraderichten. Gleichwohl widerstanden diese Schienen, auf 1,2 Meter von einander entfernte Stützpunkte gelegt und in der Mitte

dazwischen belastet, einem Drucke von 20 Tonnen, indem sie nach Beseitigung desselben ihre ursprüngliche Gestalt bis auf 2 Millim. wieder annahmen. Im Allgemeinen haben die Versuche der Dowlais-Hütte weniger befriedigende Resultate ergeben, als die der Ebbw-Vale-Hütte.

Gruner[1]) erklärt das Verfahren von Bessemer für unpraktisch, sofern dabei der Abgang an Eisen sehr gross sei und als Schmiedeeisen oder Stahl unbrauchbare Producte erhalten werden.

Sanderson und Truran[2]) erklären das nach Bessemer dargestellte Eisen für entkohltes Roheisen, welchem die Eigenschaften des Schmiedeeisens und des Stahles abgehen.

Wie es scheint, hat Martien[3]) schon früher, als Bessemer, das Durchtreiben von Luft durch Roheisen, wie es aus dem Hohofen entfliesst, benutzt, um ein gereinigtes Roheisen darzustellen, welches sich zur Umwandlung in Schmiedeeisen durch das Puddeln und auch zur Stahlfabrikation nach der gewöhnlichen Methode besonders gut eigne.

Dr. Stevenson Macadam[4]) hat in Betreff des Verfahrens von Bessemer der Royal Scottish Society of Arts folgenden Bericht erstattet:

Neuerlich sind verschiedene Versuche im Grossen auf den Dundyvan-Eisenwerken und auf Coat's Stabeisenwerken bei Glasgow mit Bessemer's Process angestellt worden. Der zu Dundyvan angewendete Ofen bestand aus Eisen und war im Innern mit feuerfestem Thon bekleidet; er wurde mit 13 (engl.) Centnern und 36 Pfd. Roheisen Nr. 2 besetzt und der kalte Wind mit einer Pressung von 15 Pfd. auf den Quadratzoll eingeblasen. Das Roheisen fing sogleich an aufzukochen, es folgten darauf Funken, sowie eine Flamme, und es entstanden viele Schlacken, so dass der Ofen zuweilen überfloss. Das Blasen wurde 89 Minuten lang fortgesetzt, während welcher Zeit sich Funken, Flamme, sowie Schlacke unaufhörlich entwickelten. Das Eisen wurde alsdann aus dem Ofen abgelassen und floss in Formen. Das in den Formen erhaltene Metall wog nur 3 Ctnr. und 86 Pfd., welche mit dem während des Processes ausgeflossenen Eisen, nämlich 1 Ctnr.

---

1) Gruner, Bulletin de la société de l'industrie minérale II p. 199; Dingl. Journ. CXLIII p. 432. Vergl. auch Bädeker, F., über das Bessemer'sche Verfahren. Vortrag, gehalten im techn. Verein den 3. Dec. 1856 Hagen, Bütz. 18 kr.

2) Sanderson u. Truran, Dingl. Journ. CXLIII. p. 38 u. 39.

3) Martien, Mechanic's Magazine. Nr. 1711; Dingl. Journ. CXLIII p. 40.

4) St. Macadam, Mechanic's Magazine. 1857 Nr. 1746; Berg- und hüttenm. Ztg. 1857. p. 266; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1387; Dingl. Journ. CXIV p. 182.

und 96 Pfd., zusammen 5 Ctnr. und 70 Pfd. als das ganze Gewicht des bei dem Versuch gewonnenen reinen Eisens ergeben.

Es ist zu erwähnen, dass nach einer halben Stunde die Windpressung allmälig bis auf 5 Pfd. abnahm, was von der Erweiterung der Formöffnungen herrührte; jedoch erwies sich die letztere Pressung noch hinreichend, um die geschmolzene Masse zu durchdringen. Die zu diesem Versuche verwendete Zeit war unnöthig lang und sie war ohne Zweifel die Ursache, dass so viel von dem Eisen verbrannt wurde. Der Verlust betrug zwei Drittel von dem eingesetzten Metall, er belief sich in runder Zahl auf 8 Gewichtstheile von 13. Das erlangte Eisen war sehr krystallinisch und spröde und zeigte sich beim Walzen rothbrüchig. Es wurde nun ein Versuch gemacht, dieses Eisen auszuglühen, indem man es rothglühend machte und dann langsam abkühlte; bei einem andern Versuch wurde solches Eisen sechszig Stunden in der Rothglut erhalten und dann nach und nach abgekühlt. Beide Versuche misslangen aber, indem sie immer wieder das sehr krystallinische und spröde Product gaben.

Auf Coat's Stabeisenwerk wurde von feuerfesten Ziegelsteinen ein runder Ofen zum Process hergestellt und mit 7 Ctnr. Roheisen Nr. 1 besetzt. Die kalte Gebläseluft wurde unter einem Drucke von 12 Pfd., der jedoch auf 5 Pfd. herabging, 30 Minuten lang durch das Metall getrieben. Es zeigten sich die gewöhnlichen Erscheinungen der Funken, der Flamme und der Schlacke, worauf das Eisen in Formen abgestochen wurde. Das Product oder die Rohschiene *(bloom)* zeigte sich sehr krystallinisch und spröde beim Glühen und Walzen, und selbst nachdem diese Processe wiederholt worden waren, behielten die Stäbe den krystallinischen und spröden Charakter; sie waren kaltbrüchig.

Ein anderer Versuch mit Roheisen Nr. 1, welches 24 Minuten lang einem Windstrom unterzogen wurde, gab ein ähnliches Resultat; das allmälige Auswalzen machte auch das Eisen nicht zähe und fadig. Es ist zu beachten, dass die bei diesen Versuchen angewendeten Roheisensorten bei Coat's Nr. 1 und zu Dundyvan Nr. 2 waren. Diese Sorten sind leichtflüssiger, als die anderen, enthalten mehr Kohlenstoff, haben einen höhern Preis und werden von den Käufern zum Vergiessen und nicht zum Verpuddeln benutzt. Dagegen werden die Sorten Nr. 3 und 4 gewöhnlich zur Stabeisenfabrikation verwendet. Es wurde bei Coat's ein Versuch mit Roheisen Nr. 4 gemacht, aber in 15 Minuten setzte sich das Metall in dem Ofen zu Boden und obgleich der Abstich des Ofens sogleich geöffnet wurde, floss es doch nicht ab, sondern musste in einer Masse aus dem Ofen herausgebrochen werden.

In gewisser Beziehung hat der gewöhnliche Feineisenherd dieselbe Leistung wie der Bessemer'sche Ofen, da es mit Ausnahme des

Kohlenstoffs ganz unmöglich ist, alle in dem Roheisen befindlichen fremdartigen Substanzen in dem Herde abzuscheiden. Wird aber Roheisen eine kurze Zeit, statt dem Feinen im Feineisenherde, dem Bessemer'schen Process unterworfen und das Product dann in den Puddelofen gebracht, so erhält man ein besonders gutes Stabeisen, wie ein Versuch, welcher im grossen Maassstabe in Coat's Stabeisenwerk ausgeführt wurde, bewiesen hat.

Umwandelung von Schmiedeeisen in Stahl durch stickstoffhaltige Kohlenverbindungen. Bekanntlich verwandelt man Gegenstände von Schmiedeeisen oft auf die Weise oberflächlich in Stahl, dass man sie mit thierischer Kohle umhüllt glüht oder sie glühend mit Blutlaugensalz bestreut. Binks[1]) schlägt vor, Schmiedeeisen auf diesem Wege der ganzen Masse nach in Stahl zu verwandeln, indem man es glühend auswalzt, so dass es eine grosse Oberfläche erhält, dabei mit Blutlaugensalz oder mit Horn- oder Lederabfällen etc. bestreut oder in anderer Weise damit in Berührung bringt, es sodann wieder zusammenlegt und wieder glühend auswalzt, so dass die Oberfläche erneuert wird, es wieder mit Blutlaugensalz etc. in Berührung bringt, und so fortfährt, bis das Eisen genug Kohlenstoff aufgenommen hat, worauf man den so erzeugten Stahl entweder durch Gerben oder durch Schmelzen gleichmässig macht. Man kann auch, während man eine Luppe von Schmiedeeisen unter dem Hammer bearbeitet, dieselbe mit Blutlaugensalz oder der sonst angewendeten Substanz bestreuen und, indem man die Luppe mehrere Male wieder stark glühend macht und unter den Zainer bringt, mit dieser Behandlung fortfahren, bis das Eisen genug Kohlenstoff aufgenommen hat. Statt Blutlaugensalz oder thierischer Stoffe kann man hierbei auch Cyankalium, Cyannatrium etc. anwenden.

Binks schlägt ferner vor, Gegenständen aus Schmiedeeisen, die eine harte stahlartige Oberfläche haben sollen, diese dadurch zu ertheilen, dass man sie, während man ihnen durch Walzen, Schmieden etc. im glühenden Zustande die beabsichtigte Gestalt giebt, mit dem geeigneten Stoff (als welchen der Verf. Natriumeisencyanür, welches durch Zusatz von kohlensaurem Natron schmelzbarer gemacht ist, vorzugsweise empfiehlt) bestreut oder in anderer Art damit in Berührung bringt und nachher in Wasser ablöscht. Diese Behandlung wird u. a. für Eisenbahnschienen und Radreifen vorgeschlagen.

Ein dritter Vorschlag von Binks besteht darin, Stäbe von Schmiedeeisen dadurch durch und durch in Stahl zu verwandeln, dass man sie in einem Kasten mit Natriumeisencyanür, welchem am besten

---

1) Ch. Binks, Rep. of pat.-invent. Aug. 1857. p. 113; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1389.

Soda zugesetzt ist, umhüllt und den Kasten mit seinem Inhalt sodann zum Glühen erhitzt. Stäbe von Schmiedeeisen, wie man sie bei der gewöhnlichen Cementstahlfabrikation anwendet, werden nach diesem Verfahren in 6 bis 12 Stunden vollständig in Stahl verwandelt. Die Bildung des Cementstahls nach dem gewöhnlichen Verfahren wird nach Binks befördert, wenn man in den Cementirkästen an passenden Stellen kleine Löcher anbringt, durch welche Luft eindringt, die, ohne eine erhebliche Verbrennung der Kohle zu veranlassen, doch die Bildung und Erneuerung des Kohlenoxydgases befördert.

Zusammensetzung einiger Eisensorten. Die bisherigen Erfahrungen über die Haltbarkeit von Geschützen aus Gusseisen haben sich ausschliesslich für die Anwendbarkeit des mit Holzkohlen dargestellten Roheisens ausgesprochen. Es ist aber keineswegs ausgemacht, dass nicht auch gewisse Sorten mit Steinkohlen erblasenen Eisens anwendbar sein sollen, da man so gut wie nicht anzuführen weiss, warum dem Holzkohleneisen der Vorzug gebührt, selbst die chemische Zusammensetzung des guten Geschützeisens noch durch wenige Analysen bekannt ist. Es hat daher F. A. Abel[1]) zunächst einen analytischen Beitrag über die Zusammensetzung einiger bekannten Holzkohleneisenarten geliefert.

---

1) F. A. Abel, Quart. Journ. of the Chemic. Soc. IX p. 202; Journ. f. prakt. Chem. LXX p. 213; Dingl. Journ. CXLV. p. 40; Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 212; Polyt. Centralbl. 1857 p. 664.

		Nova Scotia.			Amerika.			Frankreich.	Schlesien.	
		Grau.	Halbirt.	Weiss.	Grau.	Halbirt.	Weiss.	Grau.	Weiss, sehr deutlich krystallinisch.	Weiss, weniger deutlich krystallin.
Eisen		95,20	95,35	95,25	94,78	96,35	96,55	95,18	93,45	90,75
Kohlenstoff	gebund.	—	1,72	2,96	0,04	1,14	2,79	—	4,94	3,62
	Graphit	3,11	1,38	—	3,07	1,50	—	3,40	—	—
Silicium		1,11	0,26	0,21	1,80	0,79	0,32	0,80	0,75	0,25
Schwefel		0,01	0,03	0,02	Spur	0,01	0,06	0,03	Spur	Spur
Phosphor		0,13	0,30	1,53	0,22	0,20	0,17	0,45	0,12	3,26
Mangan		0,25	Spur	—	Spuren	Spuren	Spuren	Spur. von Arsen und Chrom	5,38	2,00
Kupfer		—	—	—					0,24	Spur
Spec. Gewicht		7,120	7,540	7,690	7,159	7,540	7,675	7,000	7,531	7,604

Die beiden **schlesischen** Proben stammten von verschiedenen Erzen her, waren sehr hart und brüchig, das eine mit dem grösseren Mangangehalt von grossblätterigem Bruche und lebhaftem Glanze, das andere dagegen dichter und weniger glänzend. Das **französische** Eisen war aus Brauneisensteinen mittelst Holzkohlen auf der Geschützgiesserei zu Ruelle dargestellt. Es war dunkel, weich, feinkörnig und gleichmässig auf dem Bruch, dem schwedischen ähnlich.

Nachstehende Tabelle enthält eine Uebersicht von den Analysen einiger Geschütze:

	Belgisches.	*Französ.*	*Schwed.*	*Russ.*
Eisen	95,61	96,02	95,87	94,36
Kohlenstoff { gebunden, Graphit }	0,78	1,03	0,18	0,47
Silicium	2,12	1,87	2,62	2,83
Schwefel	0,99	0,35	1,19	1,10
Phosphor	0,06	0,03	0,08	0,02
Mangan	0,29	0,45	0,11	0,37
Titan und Chrom	Spuren, auch von As, Zn, Sn u. Cu.			
Spec. Gew.	7,25	7,25	7,05	7,135

Das schwedische Geschützeisen war gleichmässiger hellgrau und enthielt den Graphit sehr fein zertheilt. Das französische (aus Ruelle) und das belgische (aus Lüttich) waren sich sehr ähnlich, beide halbirt und von kurzem regelmässigem Bruche und feinem dichtem Gefüge. Zum Giessen der Geschütze behandelt man in Ruelle Holzkohleneisen eigner Fabrik mit ähnlichem Holzkohleneisen benachbarter Werke, alten französischen Kanonen und verlorenen Köpfen früherer Güsse in Flammenöfen mit Steinkohle von New-Castle, bis man ein gleichmässig halbirtes Product bekommt. In den belgischen Geschützgiessereien schmilzt man Koksroheisen mit alten Kanonen, verlornen Köpfen und Holzkohlenroheisen verschiedener Hüttenwerke unweit Charleroi zusammen und verwendet dazu einen Semi-Anthracit aus der Nähe von Lüttich, welcher 1 Proc. Schwefel und 4,92 Proc. Asche (und in dieser 1,6 Proc. Phosphorsäure) enthielt.

Der Geschützgussstahl von **Krupp** (von einem Geschütze, welches beim ersten Schusse sprang) bestand nach **Abel** aus:

Eisen	98,05
Geb. Kohlenstoff	1,18
Silicium	0,33
Phosphor	0,02
Kobalt und Nickel	0,12
Kupfer	0,30
Mangan	Spur

Broomann[1]) erhielt für England folgendes Verfahren der Fabrikation von Stahl aus Schmiedeeisen patentirt: Man bringt 50 Pfd. in kleine Stücke zerschnittenes Schmiedeeisen mit 10 Unzen Holzkohle, 6 Unzen Kochsalz, $^1/_2$ Unze Ziegelmehl oder Manganoxyd, 1 Unze Salmiak und $^1/_2$ Unze Blutlaugensalz in einen Tiegel und erhitzt denselben in einem Stahlschmelzofen, bis der Inhalt vollständig geschmolzen ist. Der so erhaltene Stahl wird in Formen gegossen und nachher durch Walzen, Hämmern etc. wie gewöhnlich weiter verarbeitet. Kochsalz und Ziegelmehl oder Manganoxyd sollen eine Schlacke bilden, welche das Metall vor Zutritt der Luft schützt. Zu der Erzeugung dieses Stahles soll jede Sorte Schmiedeeisen angewendet werden können.

Das nach dem Bessemer'schen Verfahren entkohlte Eisen giebt sehr schwer nur ein Schmiedeeisen oder einen Stahl von guter Qualität, indem die dadurch gebildeten Zaine sich oft gar nicht durch Schmieden und Walzen ausdehnen lassen und dabei sehr leicht Kantenrisse erhalten. In andern Fällen kann man sie wohl zu Stäben ausrecken, sie sind aber rothbrüchig, oder zeigen sich krystallinisch und kaltbrüchig. Nach Mushet[2]) soll man diese Fehler beseitigen, wenn man zu dem mit Luft behandelten Eisen weisses krystallinisches Roheisen (Spiegeleisen) setzt, welches sich durch grossen Mangangehalt auszeichnet. Auf 100 Th. durch Luft entkohltes Eisen setzt man,

wenn man Schmiedeeisen erzeugen will, 2—3 Th. Spiegeleisen,
„ „ Halbstahl „ „ 3—5 „ „
„ „ weichen, mittelharten oder harten Stahl erzeugen will, 5—20 „ „

Wenn das Eisen durch das Einblasen der Luft genügend entkohlt ist, wird es abgestochen und in einem Ofen mit der passenden Menge geschmolzenen Spiegeleisens vermischt, worauf man die Mischung in Zaine giesst.

Fuchs'sche Eisenprobe. Ebermayer[3]) hat sich gegen die Genauigkeit dieser Probe ausgesprochen. J. Löwe hat früher[4]) und neuerdings[5]), ebenso König[6]) Versuche angestellt, welche die Zuverlässigkeit der Probe beweisen, vorausgesetzt, dass man die Umstände berücksichtigt, unter denen man arbeitet.

---

1) Broomann, Rep. of patent-invent. Dec. 1856 p. 498; Polyt. Centralbl. 1857 p. 205.

2) Mushet, Rep. of patent-invent. Aug. 1857 p. 155; Dingl. Journ. CXLVI p. 204; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1324.

3) Ebermayer, Journ. f. prakt. Chem. LXX p. 143.

4) J. Löwe, ibid. LXI p. 127.

5) J. Löwe, ibid. LXXII p. 28; Polyt. Centralbl. 1858 p. 54.

6) König, ibid. LXXII p. 36; Polyt. Centralbl. 1858 p. 54; Berg- u. hüttenm. Ztg. 1858 p. 70; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1858 p. 82.

W. Bain[1]) schlägt vor, Eisen- oder Stahldraht zur Erhöhung der Festigkeit von Gusseisen anzuwenden. Das Schmiedeeisen hat bekanntlich seine grösste Festigkeit in Gestalt von Draht. Da aber der Draht umsoweniger steif ist, je feiner er ausgezogen wurde, so kann er in allen Fällen, wo Festigkeit Hauptbedingung ist, keine Anwendung finden. Wird aber der in Stücke von der erforderlichen Länge zerschnittene Draht vom Oxyd befreit und mit Fett oder einer andern reducirenden Substanz in die für die Aufnahme der flüssigen Metalle vorbereitete Form eingeführt, so erhöht schon eine kleine Quantität Draht auf diese Weise mechanisch mit dem Gusseisen verbunden, die Festigkeit desselben ausserordentlich.

Stetson[2]) hat ein Verfahren angegeben, Bohr- und Drehspäne von Gusseisen zu verschmelzen. Es ist bekanntlich mit Schwierigkeiten verknüpft, die in Maschinenwerkstätten sich ansammelnden Bohr- und Drehspäne zusammenzuschmelzen, theils weil sie eine aus vielen Stücken bestehende Masse bilden, theils weil sie in der Regel grosse Mengen von Unreinigkeiten enthalten. Pevey räth, die Späne in ein gusseisernes Gefäss einzustampfen und dieses dann mit seinem Inhalt im Kupolofen niederzuschmelzen. Die Masse schmilzt dabei leicht und gut zusammen und es kann keine Verstopfung des Ofens eintreten, nur ist dieses Verfahren insofern umständlich, als die Gefässe zum Einstampfen erst hergestellt werden müssen. Nach E. Lyon werden die Späne für sich im Kupolofen niedergeschmolzen, aber in der Weise aufgegeben, dass sie nur den mittleren Theil des Ofens einnehmen und von den Ofenwänden durch eine Koksschicht getrennt sind. Jede Schicht von Spänen wird mit einer Kalklage bedeckt, um die Unreinigkeiten zu verschlacken. Das Product ist ein zähes und werthvolles Eisen, welches aber in Folge der beigemengten Späne von Schmiedeeisen und der beim Schmelzen stattgefundenen Verkohlung nicht leicht dünnflüssig wird. Man verwendet es deshalb in verschiedenen Fabriken in und bei New-York mit Zusatz von gewöhnlichem Roheisen zur Giesserei.

R. Greene[3]) berichtet über das von Sisco erfundene Verfahren zur Vereinigung von Eisen ohne Schweissung. Um das Eisen zu vereinigen, verwendet man das Eisen in dem Zustande, in welchem es von dem Walzwerk kommt, wo es mit einer dünnen Schicht von Eisenoxydul-Oxyd überzogen ist. Die verschiedenen Stücke werden so genau als nur möglich aneinander gepresst und die kleineren

1) W. Bain, The civil engin. March 1857 p. 86; Polyt. Centralbl. 1857. p. 825.

2) Stetson, The practical mechan. journal. Dec. 1856 p. 228.

3) R. Greene, Civil engin. Novemb. 1856 p. 379; Dingl. Journ. CXLIII p. 427; Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 155.

Stücke durch Draht, die grösseren durch Bandeisen zusammengehalten. Sie werden alsdann in einer Säure abgebeizt, rein gewaschen, in eine siedende Boraxlösung gebracht und zuletzt durch eine geschmolzene Legirung verschiedener Metalle gezogen. Es lassen sich zu diesem Zwecke alle Messingsorten verwenden. Die zu diesem Behufe tauglichste und billigste Legirung besteht aus 100 Th. weichem Gusseisen, 33 Th. Kupfer und 16 Th. Braunstein.

G. C. Thomas[1]) erhielt für England eine Verbesserung in der Stahlfabrikation patentirt, welche in dem Zuschlag eines Gemenges von

Kochsalz,
gelbem Blutlaugensalz und
zweifach chromsaurem Kali

zu dem geschmolzenen Roheisen oder zu dem glühenden Frischeisen besteht. Die Benutzung dieses Gemenges erstreckt sich auf das unverarbeitete Eisen. Das Gemenge ist auf das Eisen in den verschiedenen Stadien seiner Gewinnung anwendbar, von der Röstung seiner Erze an bis zur Verwandelung des Stabeisens in Stahl oder bis zum Eingiessen desselben in die Formen. Man nimmt in allen Fällen auf je 40 Pfd. Metall 1 Pfd. des Flusses, welcher aus

Kochsalz	16 Th.
Blutlaugensalz	3 „
zweifach chromsaurem Kali	1 „

besteht, welchen Bestandtheilen man noch

Holzkohlenpulver	4 „

zusetzt. Das Blutlaugensalz lässt sich zum Theil durch Thierkohle aus Leder, Knochen u. s. w. ersetzen, in diesem Falle muss aber die Menge des Kochsalzes erhöht werden, damit die Masse flüssig bleibt.

Soll Staffordshirer oder ein anderes gutes englisches Eisen in Stahl verwandelt werden, so nimmt man auf je 45 Pfd. des Metalls 1 Pfd. des Flusses, bestehend aus

Kochsalz	33 Th.
Blutlaugensalz	9 „
zweifach chromsaurem Kali	3 „

welches nebst 10 Loth Holzkohlenpulver mit in den Tiegel gegeben wird. Soll das Eisen in Cementstahl übergeführt und letzterer zu Gussstahl verarbeitet werden, so wendet man 28 Loth des Flusses neben 4 Loth Braunstein an, jedoch ohne Kohlenpulver. Als allgemeine Regel gilt, dass Braunstein den Stahl härter, Kohlenpulver ihn zäher macht.

---

1) G. C. Thomas, Rep. of patent-invent. 1857 p. 394; Dingl. Journ. CXLV p. 302; Polyt. Notizbl. 1857 p. 329.

Beim Härten und Anlassen dieses Stahls ist eine niedrigere Temperatur, z. B. mässige Kirschrothglut anzuwenden.

Vaughn[1]) wendet eine gleiche Mischung (Kochsalz, Blutlaugensalz und zweifach chromsaures Kali) zum Härten von Stahl an. Bei der Zusammensetzung eines Bades zum Härten von Stabeisen ersetzt er einen Theil des Blutlaugensalzes durch Steinkohle und die Hälfte des chromsauren Kalis durch Borax. Beim Härten *polirter* Artikel aus Stahl ist es zweckmässig, das chromsaure Kali durch ein Gemenge von Potasche und Borax zu ersetzen, weil das chromsaure Kali die polirten Flächen angreift.

Die Herren Martin[2]) erhielten für Frankreich ein Patent für eine eigenthümliche Zugutemachung der Metalloxyde, deren Wesen darin besteht:

a) die Oxyde, die Zuschläge und die Reductionsmittel zu pochen,

b) diese Materialien in geeigneten Verhältnissen miteinander zu mengen,

c) daraus Ziegelsteine zu streichen, welche in einem besonders construirten Schachtofen aufgegeben werden.

Bemerkungen über die Schattenseiten der Anwendung der Hohofengase zum Betriebe von Puddel- und Schweissöfen hat H. Reusch[3]) mitgetheilt.

Hazlehurst[4]) sucht die Eisenfabrikation dadurch zu verbessern, dass man die Roheisengänze in den Puddelöfen durch eine eigenthümliche Behandlung in einen schwammigen Zustand überführt, in welchem sie leicht gepulvert werden könne, und dann ein zweites Mal in dem Puddelofen behandelt. Hinsichtlich des Näheren verweisen wir auf die Abhandlung.

Nach einer Beobachtung von Tissier[5]) wird Gusseisen durch Glühen mit Soda zuerst in Stahl und dann in Stabeisen übergeführt. Aus dieser Reaction erklärt sich auch, warum die eisernen Retorten, in denen man die Darstellung des Natriums vornimmt, niemals in Gusseisen übergehen, obgleich sie in der Rothglühhitze der Einwirkung eines Gemenges ausgesetzt sind, welches grosse Mengen von Kohle enthält.

---

1) Vaughn, Rep. of patent-invent. Sept. 1857 p. 211; Dingl. Journ. CXLVI p. 206.

2) Martin, Génie industr. Sept. 1856 p. 138; Dingl. Journ. CXLIII p. 258.

3) H. Reusch, Dingl. Journ. CXLVI p. 285.

4) Hazlehurst, Génie industr. Dec. 1856 p. 290; Dingl. Journ. CXIV p. 63.

5) Tissier, Compt. rend. XLIV p. 518; Journ. für prakt. Chem. LXXI p. 125; Polyt. Notizbl. 1857 p. 327; Dingl. Journ. CXLVI p. 118.

Ueber die absolute Festigkeit verschiedener Eisen- und Stahlsorten des königl. Hüttenwerkes Friedrichsthal in Württemberg sind von Dahlmann[1]) Versuche angestellt worden, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

Bemerkenswerthe Notizen über die Fabrikation von Cementstahl und Gussstahl finden sich in einem Aufsatze Tunner's[2]) : Ueber die neueren Fortschritte und Versuche in der österreichischen Stahlfabrikation.

Glühstahl und Glüheisen sind bekanntlich Producte der Trockenfrischung, d. i. der Frischung des Roheisens durch blosses Glühen. Tunner[3]) hat über die Fabrikation dieser Producte ausführliche Mittheilungen gemacht. Analysen über die chemische Veränderung, welche das Roheisen durch das Glühen und mechanische Bearbeitung erleidet, ergaben nach Prof. Gottlieb als Bestandtheile

des Roheisens

Eisen und Mangan	95,65
Kohlenstoff	3,34
Silicium	1,01

des Glühstahles

Eisen	98,4416
Mangan	0,4470
Kohlenstoff	0,8552
Silicium	0,2562.

H. Reusch[4]) hat die Darstellung von Cementstahl mit Anwendung von Hohofengasen auf dem k. württemberg. Hüttenwerke Friedrichsthal beschrieben.

Ein sehr vortheilhafter Bericht über die Uchatius'sche Stahlerzeugung[5]) und ihre neuesten Fortschritte ist neuerdings von Wien aus[6]) veröffentlicht worden.

Ueber Reformen im chemischen Theile des Eisenhüttenwesens ist von Tunner[7]) eine sehr beachtenswerthe Abhandlung mitgetheilt worden.

Um die Abfälle von verzinntem Blech zugute zu machen,

---

1) Dahlmann, Gewerbebl. aus Württemberg. 1856 Nr. 47; Dingl. Journ. CXLIII p. 94; Polyt. Centralbl. 1857 p. 91; Berg- und hüttenm. Ztg. 1857. p 157.

2) Tunner, Berg- u. hüttenm. Jahrbuch. Bd. VI p. 81; Berg- und hüttenm. Ztg. 1857 p. 214 u. 222.

3) Tunner, Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 236; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1489.

4) H. Reusch, Dingl. Journ. CXLVI p. 284.

5) Jahresber. 1856 p. 24.

6) Allgem. Ztg. 1857 Nr. 23; Dingl. Journ. CXLVI p. 313.

7) Tunner, Berg- u. hüttenm. Jahrbuch. Bd. VI p. 250; Berg- und hüttenm. Ztg. 1857 p. 180. 186.

schlägt Jacobson[1]) vor, die Abfälle mit einer Lösung von Bleioxyd-Natron zusammenzubringen, wo sich Blei in krystallinischen Blättchen ausscheidet, während Zinn als zinnsaures Natron in Lösung geht. Das Zinn auf dem Weissbleche beträgt 3, 4, selbst 5 Proc. vom Gewicht des Weissbleches. Das hierbei sich ausscheidende metallische Blei wird durch Glühen in Glätte verwandelt und diese wieder zur Darstellung von Bleioxyd-Natron gebraucht. (Diese Methode ist nicht neu, sondern bereits von E. Schunck im Jahre 1849 bekannt gemacht worden[2]). Auch Marti[3]) hat schon früher ähnliche Beobachtungen gemacht.)

Reines Eisenamalgam stellt Böttger[4]) auf die Weise dar, dass er 1 Th. Eisenpulver (Limatura ferri), 2 Th. Quecksilberchlorid und 2 Th. Wasser unter Hinzufügung von einigen Tropfen Quecksilber zusammenbringt.

Die Verzinkung von eisernen Gegenständen bemisst Pettenkofer[5]) vergleichungsweise dadurch, dass er den zu prüfenden Gegenstand, z. B. verzinkten Eisendraht, in eine Lösung von Kupfervitriol (1 Th. Vitriol auf 12 Th. Wasser) taucht, sogleich wieder herausnimmt, den entstandenen schwarzen pulverigen Ueberzug (aus Zink und Kupfer bestehend) abwischt, damit der weisse Zinküberzug wieder zum Vorschein komme, den Draht wieder in die Kupferlösung taucht und so fort, bis der Draht nach dem Abwischen verkupfert erscheint, d. h. bis alles Zink entfernt ist. Gut verzinkter Telegraphendraht verträgt in der Regel ein 12 — 15maliges Eintauchen. Die Dicke der Zinkschicht auf verzinktem Eisen beträgt gewöhnlich 0,009 — 0,16 Millimeter, d. i. etwa $\frac{1}{2900}$ — $\frac{1}{164}$ Zoll.

W. Tytherleigh[6]) überzieht eiserne Gegenstände (Eisenblech) mit Kupfer, Messing oder Bronze auf folgende Weise: Das abgebeizte Blech wird mit Feilspänen von Messing bedeckt, die man gleichmässig darauf ausbreitet und sodann mit Borax bestreut. Das so vorgerichtete Blech wird in einen bis zur passenden

1) Jacobson, Dingl. Journ. CXLIV p. 116; Polyt. Notizbl. 1857 p. 153; Chem. Centralbl. 1857 p. 232; Polyt. Centralbl. 1857 p. 889.

2) E. Schunck (1849), Chemic. Gazette 1849 p. 327; London Journal of arts 1849 p. 15; Dingl. Journ. CXIII p. 372.

3) Marti, Schweiz. polyt. Zeitschr. 1857 p. 92.

4) Böttger, Polyt. Notizbl. 1857 p. 96; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1257; Dingl. Journ. CXLIV p. 346.

5) Pettenkofer, Abhandl. d. naturw.-techn. Commiss. der königl. bayer. Akad. der Wissenschaften, I p. 159; Dingl. Journ. CXLII p. 420; Polyt. Centralbl. 1857 p. 760. Vergl. auch Wagner, Theorie u. Praxis der Gewerbe. Bd. I p. 378.

6) W. Tytherleigh, Technologiste. Mai 1857 p. 409; Polyt. Centralbl. 1857 p. 890.

Temperatur erhitzten Ofen gebracht, in welchem die Vereinigung beider Metalle in etwa 10 Secunden erfolgt. Die Vereinigung ist so vollkommen, dass das Blech beliebig gewalzt, gestanzt, ausgeglättet etc. werden kann, ohne dass eine Trennung der beiden Metalle stattfindet. Wahrscheinlich dürfte dieses Verfahren zur Anfertigung von Blechen zu Schiffsbeschlägen geeignet sein.

Wenn kleine Gegenstände mit Kupfer, Messing oder Bronze überzogen werden sollen, schmilzt man die Legirung in geeigneten eisernen oder thönernen Gefässen unter Zusatz von Borax, taucht die gereinigten Gegenstände aus Eisen hinein und bewegt sie darin, so dass sie die Hitze des geschmolzenen Metalles annehmen und sich gleichmässig mit demselben überziehen. Nachdem entfernt man sie aus dem Metallbade und lässt sie auf einem Rost erkalten.

Bousfield[1]) verzinnt Eisen auf nassem Wege auf folgende Weise: Er löst in 100 Pfd. Wasser 7$^1/_2$ Unzen Cremortartari in der Wärme und setzt sodann 1 Unze Schlämmkreide hinzu. Auf der andern Seite löst er 3$^1/_2$ Unzen Zinnsalz in 10 Pfd. Wasser, setzt diese Lösung zu der ersten Flüssigkeit uud lässt das Ganze einige Minuten lang kochen, worauf die Verzinnungsflüssigkeit fertig ist. Das zu verzinnende Eisen wird mit verdünnter Schwefelsäure abgebeizt und darauf in die bis auf 70° C. erwärmte Verzinnungsflüssigkeit getaucht. In diese Flüssigkeit bringt man zugleich ein Stück Zinn (etwa 2 Pfd.), worauf das Zinn sogleich sich niederzuschlagen beginnt und auf dem Eisen einen schönen, fest haftenden Niederschlag bildet. Anstatt Zinkstücke in die Flüssigkeit zu legen, kann man auch ein Gefäss von Zink anwenden. Für die meisten Zwecke genügt es, die zu verzinnenden Gegenstände acht Stunden in dem Bade zu lassen.

A. D. Boucher und A. Müller[2]) beschrieben ein Verfahren der Verzinnung oder Verzinkung des Eisen- und Stahldrahtes, hinsichtlich dessen wir auf die Abhandlung verweisen.

Müller[3]) theilte einige Verbesserungen über dieselbe Verzinnung und Verzinkung mit.

Um auf nicht amalgamirbaren Metallen Feuervergoldung und Feuerversilberung herzustellen, wie z. B. auf Eisen und Stahl, verfährt man nach Dufresne[4]) auf folgende Art:

1) Bousfield, Rep. of patent-invent. Nov. 1857 p. 370; Polyt. Centralbl. 1858 p. 77.

2) A. D. Boucher und A. Müller, Practical Mechanics Journal. Febr. 1857 p. 291; Dingl. Journ. CXLIV p. 118; Polyt. Centralbl. 1857 p. 866.

3) Müller, Génie industr. Dec. 1856 p. 320; Dingl. Journ. CXLIII p. 434.

4) Dufresne, Technologiste. Avril 1857 p. 359; Polyt. Centralbl. 1857 p. 762; Dingl. Journ. CXLIII p. 345.

Man verkupfert zunächst und bringt darauf die Versilberung mittelst des Gold- und Silberamalgams auf die gewöhnliche Weise an. Soll eine Damascirung in Gold oder Silber auf Eisen- oder Stahlgrund oder umgekehrt erzeugt werden, so wird zunächst die ganze Fläche verkupfert, dann aber werden die Stellen, welche nachher versilbert oder vergoldet werden sollen, mit Asphaltfirniss überzogen, worauf man den Gegenstand in Chromsäurelösung taucht, welche an den nicht mit Firniss bedeckten Stellen das Kupfer auflöst und das Eisen oder den Stahl, die dadurch nicht angegriffen werden, blosslegt. Man entfernt dann den Firniss mit Hülfe von Terpentinöl und führt dann auf das Kupfer die Vergoldung und Versilberung in der gewöhnlichen Weise aus.

Auf Platin verfährt man ebenso, nur wendet man hier statt der Chromsäure Salpetersäure an.

Mangan.

C. Brunner[1]) hat das Mangan in reinem Zustande dargestellt und seine Eigenschaften beschrieben. Behufs der Darstellung verwandelt er zuerst das in der Natur vorkommende Mangansuperoxyd in schwefelsaures Manganoxydul, letzteres in Manganfluorür, und reducirt diese Verbindung auf dieselbe Weise, wie das Aluminium, nämlich mit Natrium.

Das so dargestellte Mangan hat eine Farbe wie gewisse Arten von Gusseisen, ist brüchig und widersteht dem Hammer nicht, besitzt jedoch eine bedeutende Härte, wird von der Feile nicht angegriffen, ritzt im Gegentheil den besten gehärteten Stahl. Es nimmt vollkommenste Politur an und verändert sich selbst an feuchter Luft bei gewöhnlicher Temperatur nicht. Auf dem Platinbleche erhitzt, nimmt es fast dieselben Anlauffarben an, wie Stahl, wird endlich braun und bedeckt sich mit einer Oxydschicht. Sein spec. Gewicht schwankt zwischen 7,138 und 7,206. Es wird vom Magnet nicht angezogen und äussert auch keine Wirkung auf die Magnetnadel. Von Säuren wird es lebhaft angegriffen.

Wegen seiner Härte kann das Mangan den Diamant zum Glasschneiden ersetzen und selbst zum Bearbeiten von Stahl und anderen Metallen von den Graveuren benutzt werden. Wegen seines Glanzes eignet es sich vielleicht zu Teleskopspiegeln. Es lässt sich zwar nicht schmieden, aber ebenso leicht als Gusseisen giessen. Endlich scheinen seine Legirungen nützliche Eigenschaften zu besitzen, namentlich mö-

1) C. Brunner, Compt. rend. XLIV p. 630; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 77; Dingl. Journ. CXLIV p. 184. CXLVI p. 44; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1325. 1636.

gen sie bei der Stahlfabrikation von Nutzen sein. Es ist Thatsache, dass alle Stahlsorten kleine Mengen von Mangan enthalten, und man war sogar früher der Ansicht, es müssen zu dem Cementpulver manganhaltige Substanzen gesetzt werden.

Chrom.

E. Frémy[1]) hat reines Chrommetall durch Behandeln von wasserfreiem Chromchlorür durch Natriumdämpfe erhalten. Es erscheint in sehr harten, stark glänzenden Krystallen, welche der Einwirkung der kräftigsten Säuren, selbst der des Königswassers widerstehen. Von den Chromlegirungen besitzen mehrere die Härte und Unveränderlichkeit durch Säuren wie das reine Metall. Eine Legirung von Eisen und Chrom krystallisirt in langen Nadeln, ähnelt dem Gusseisen und ritzt selbst gehärteten Stahl.

Silber.

Beiträge zur Silberextraction. Patera[2]) fand zur Ausbringung des Silbers aus den reichen Joachimsthaler Erzen es vortheilhaft, das Silber durch Erhitzen der Erze in einer Atmosphäre von Wasserdampf, wie Cumenge[3]) vorgeschlagen, zu reduciren, in einer Mischung von mässig verdünnter Schwefelsäure und Salpeter zu lösen, mittelst Kochsalz auszufällen und das Chlorsilber darauf zu reduciren. Patera[4]) theilt nun neue Versuche von F. Marian in der nämlichen Richtung mit. Letzterer glühte das mit Eisenvitriol gemengte Erzpulver bei allmälig gesteigerter Temperatur und laugte dann das entstandene schwefelsaure Silberoxyd mit heissem Wasser aus. Dieses Verfahren macht die Ziervogel'sche Methode der Silberextraction auch bei solchen Erzen und Producten möglich, welche Arsen und Antimon enthalten.

Silber im Meerwasser. Nach den Untersuchungen von Malaguti, Durocher und Sarzeaud[5]) findet sich ein kleiner

---

1) E. Fremy, Compt. rend. XLIV p. 632; Journ. für prakt. Chem. LXXI p. 79; Chem. Centralbl. 1857 p. 463.

2) Patera (1854), Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1854 Nr. 3 p. 611.

3) Cumenge (1852), Annal. des Mines (5) I p. 425; Journ. für prakt. Chem. LVII p. 254.

4) Patera, Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1857 p. 126; Polyt. Centralbl. 1857 p. 886.

5) Malaguti, Durocher und Sarzeaud, Ann. de Chim. et de

Gehalt von Silber in dem Seesalz und in dem Meerwasser, und zwar in 100 Litern des letzteren etwa 1 Milligramm. Field[1]) bestätigte die Gegenwart des Silbers darin, namentlich fand er, dass auf dem Kupfer und Messing der Schiffsbeschläge nach längerem Verweilen in dem Meerwasser sich das Silber concentrire, da durch das Kupfer die im Meerwasser befindliche Lösung des Chlorsilbers in Chlornatrium zersetzt werde.

Ch. Mène[2]) bestimmte die Menge des Silbers im Bleiglanz, metallischen Blei etc. und fand im

Bleiglanz von Conflans	0,13	Proc.	Silber.
„ „ Seix	0,08	„	„
„ „ Massat	0,05	„	„
„ „ Vialard	0,30	„	„
„ „ Baden	0,16	„	„
Gelber Glätte von Poullaouen	0,04	„	„
Rother Glätte von Poullaouen	0,02	„	„
Gelber Glätte von Pontgibault	0,03	„	„
Gelber Glätte aus Deutschland	0,07	„	„
Bleiröhren	0,04	„	„
Käuflichem Blei	0,06	„	„
Glasurerz (alquifoux) von Marseille	0,12	„	„
Glasurerz unbekannten Ursprungs	0,09	„	„

Silberprobe. Unter den Proben mit titrirten Flüssigkeiten steht Gay-Lussac's[3]) Probe obenan. Diese Probe bietet aber in dem Fall Schwierigkeiten, wenn die Legirung, wie es häufig vorkommt, neben Gold auch Zinn enthält. Es bildet sich dann bei der Behandlung mit Salpetersäure Cassiuspurpur, welcher nicht blos das Erkennen der vollkommenen Fällung des Silbers, sondern auch die rasche Abscheidung des Chlorsilbers sehr beeinträchtigt. Die Silberprobirer ziehen in einem solchen Falle die Kupellation vor. Levol[4]) empfiehlt nun, um diese Schwierigkeit zu umgehen, sowie auch den Einfluss, welchen die Anwesenheit des Schwefels hat, unschädlich zu machen, die

Phys. (3) XXVIII p. 129; Journ. f. prakt. Chem. XLIX p. 422; Pharm. Centralbl. 1850 p. 154.

1) Field, Globe January 14. 1857; Dingl. Journ. CXLIII p. 397; Polyt. Centralbl. 1857 p. 538; Poggend. Annal. C p. 349.

2) Mène, Compt. rend. XLV p. 484; Polyt. Centralbl. 1858 p. 78; Dingl. Journ. CXLVI p. 208.

3) Gay-Lussac, Vollständiger Unterricht über das Verfahren, Silber auf nassem Wege zu probiren. Aus dem Französ. übersetzt von J. Liebig. Braunschweig 1833. Bolley's Handb. der techn.-chem. Untersuchungen. Frauenfeld 1853 p. 205.

4) Levol, Ann. de Chim. et de Phys. (3) XLIV p. 347; Journ. für prakt. Chem. LXVI p. 382; Dingl. Journ. CXXXVII p. 441.

zu probirende Silberlegirung mit etwa 25 Grm. concentrirter Schwefelsäure einige Minuten zu kochen und nach theilweisem Erkalten mit der Legirung wie gewöhnlich zu verfahren. Diese Methode von Levol kann jedoch bei einem hohen Kupfergehalte der Legirung deshalb nicht angewendet werden, weil in diesem Falle das Silber durch concentrirte Schwefelsäure nicht vollkommen gelöst wird. Mascazzini[1]) schlägt daher eine fernere Modification dieses Verfahrens beim Probiren von kupferreicher und zinnhaltiger Silberlegirung vor, welche darin besteht, die Legirung zuerst mit möglichst wenig Salpetersäure zu digeriren, so lange als sich noch rothe Dämpfe entwickeln, die Flüssigkeit sodann zum Kochen zu bringen und sie darin so lange zu erhalten, bis sich fast alles Gold mit der charakteristischen gelben Farbe in mehr compacter Form am Boden des Gefässes abgesetzt hat. Nach erfolgter Abkühlung wird destillirtes Wasser zugesetzt und dann zur Fällung mit Kochsalzlösung in der gewöhnlichen Weise geschritten.

Nach der Silberprobe von Schoffka[2]) löst man die Silberlegirung in Salpetersäure, neutralisirt und setzt eine titrirte Cyankaliumlösung so lange zu, bis ein schwacher rothbrauner Kupferniederschlag entsteht, der beim Schütteln nicht mehr verschwindet.

Die neue von F. Pisani[3]) vorgeschlagene Silberprobe auf nassem Wege gründet sich auf die Thatsache, dass *Jodstärke* mit *salpetersaurem Silberoxyd* unter Bildung von Jodsilber und wahrscheinlich auch von jodsaurem Silberoxyd sofort entfärbt wird. Als Normalflüssigkeit dient lösliche Jodstärke, deren Jodgehalt annähernd in der Art ermittelt ist, dass man in die wässrige Lösung von 1 Grm. derselben aus einer in $^1/_{10}$ Cubikcentim. graduirten Bürette eine titrirte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd bis zur völligen Entfärbung giesst. Aus dem verbrauchten Silber wird der Jodgehalt berechnet. Nimmt man an, dass derselbe 4 Proc. betrage, so werden in 5 Grm. dieser Jodstärke in einem Liter Wasser aufgelöst 0,200 Grm. Jod = 0,171 Grm. Silber enthalten sein und jeder Kubikcentimeter dieser Flüssigkeit wird 0,000171 Grm. Silber entsprechen. Zu genauerer Ermittelung des Gehaltes fügt man zu 1 oder 2 Kubikcentimeter der (0,005 Grm. im Kubikcentim. enthaltenden) Lösung etwas kohlensauren Kalk, um die Flüssigkeit neutral zu erhalten, und alsdann die nor-

---

1) Mascazzini, Oesterr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen. 1857 Nr. 7; Dingl. Journ. CXLIII p. 344; Polyt. Centralbl. 1857 p. 537.

2) Schoffka, Bergwerksfreund. XI p. 488; Kerl, Handb. der metallurg. Hüttenkunde. 3. Bd. Abthlg. I p. 56.

3) F. Pisani, Annal. des Mines (5) X p. 83; Berg- und hüttenm. Ztg. 1857 p. 121; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1036; Chem. Centralbl. 1857 p. 107.

male Lösung der Jodstärke. Im Anfang wird sie hell zeisiggrün, gegen Ende der Operation plötzlich und deutlich braun; man hört mit dem Zusatze auf, sowie die Farbe blaugrün ist. Der Kalkzusatz hat zwei Vortheile: zuvörderst den, die freie Salpetersäure zu sättigen, welche ausserdem immer etwas auf das Jod der Jodstärke einwirkt. Ferner gestattet der Kalk eine bessere Wahrnehmung der Farbenveränderungen, die sich am Ende des Processes zeigen; denn die von einem geringen Ueberschuss von Jodstärke herrührende Färbung ist alsdann weit intensiver, ohne Zweifel weil sie zum Theil die gelbe Färbung des Jodsilbers maskirt. Hinsichtlich des Details der Proben sei auf die Abhandlung verwiesen.

Gold.

N. von Fuchs[1]) hat bezüglich des Ausbringens von Gold und Silber aus den Erzen von Bodenmais in Bayern werthvolle Notizen hinterlassen, aus denen wir das Wesentliche im Folgenden mittheilen. Die Versuche beziehen sich theils auf Eisenkies, von welchem 100 Ctr. 3,7 Loth Gold nebst etwas Silber enthielten, theils auf gerösteten Vitriolschwand (Potté), in welchem in 100 Ctr. 64 Loth güldisches Silber (mit nicht mehr als 1,6 Loth Gold) enthalten waren. Die Kiese werden durch starkes Rösten des Schwefels beraubt, mit 3 Proc. Kochsalz noch einmal gelind geröstet, worauf ihnen mit Quecksilber alles Gold und Silber entzogen werden kann. Der Vorgang beim Rösten ist folgender: Durch die Schwefelsäure des durch Rösten des Eisenkieses entstandenen schwefelsauren Eisenoxydes wird aus dem Kochsalze unter Mitwirkung des Wassers Salzsäure frei, wozu auch die vorhandene Kieselerde viel beiträgt, welche in der Hitze auf das Kochsalz ebenso wirkt, wie die Schwefelsäure. Die Salzsäure wird unter Mitwirkung eines Theiles des Eisenoxydes zu Chlor reducirt ($3\,ClH + Fe_2\,O_3 = Cl + 2\,FeCl + 3\,HO$), welches sich mit dem Gold und Silber zu Chlormetallen vereinigt. Ist die Röstung zu schwach, so werden Silber und Gold nur zum Theil oder gar nicht in Chlormetalle verwandelt; ist sie dagegen zu stark, so wird das Goldchlorid entweder zersetzt oder verflüchtigt. Es ist daher einige Uebung nothwendig, um den rechten Temperaturgrad zu messen. Nach der Röstung wird das Erz amalgamirt, wobei man auf 100 Th. Erz 20 Th. Quecksilber rechnet. Auf diese Operation kommt das Verwaschen der Erze, was auf bekannte Weise geschieht. Hierbei

1) N. v. Fuchs, Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 449; Dingl. Journ. CXLIV p. 129; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1464; Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 205. 210.

erhält man alles Quecksilber wieder bis auf den Theil, welcher zur Reduction des Goldes und Silbers verwendet worden und in den Rückständen bleibt. Das Quecksilber ist nämlich bei diesem Verfahren genau so wie bei der amerikanischen Amalgamation[1]) nicht blos Auflösungsmittel, sondern auch Reductionsmittel, so dass für jedes Aequivalent Silber, welches aus dem Chlorsilber reducirt wird, ein Aequivalent Quecksilberchlorür ($AgCl + 2Hg = Ag + Hg_2Cl$) sich bildet.

Ein anderes Verfahren ist das mit schwefelsaurem Quecksilberoxyd (Quecksilbervitriol) und Kochsalz. Die Erze werden gut geröstet, fein gemahlen und dann mit einer sehr verdünnten Auflösung von dem genannten Vitriol in Kochsalzlösung getränkt. Auf 100 Th. geröstetes Erz werden 4 Th. Quecksilbervitriol, welcher 50—54 Th. Quecksilber enthält, genommen. Nach 24stündiger Digestion an einem warmen Orte erhitzt man den Brei in einem Kessel von Gusseisen und mengt Gusseisenpulver oder Eisenblechabschnitte zu. Die Theorie ist folgende: Der in der Kochsalzlösung befindliche und zum Theil in Sublimat umgewandelte Quecksilbervitriol durchdringt das Erzmehl und kommt mit allen Goldtheilchen in Berührung. Kommt dann Eisen hinzu, so wird Quecksilber reducirt, welches nun Gelegenheit hat, alles Gold aufzunehmen. Die im Quecksilbervitriol überschüssig vorhandene Schwefelsäure macht aus dem Kochsalze Salzsäure frei, welche unter Mitwirkung des Eisenoxydes mit dem Silber Chlorsilber bildet, das durch das Quecksilber ebenfalls reducirt und aufgenommen wird. Anfangs wird vielleicht auch etwas Goldchlorid erzeugt. Wenn das Eisen eingemengt wird, entsteht anfänglich auch etwas Calomel, woraus durch fortgesetzte Einwirkung des Eisens das Quecksilber reducirt wird. Dazu trägt der Ueberschuss von Kochsalz, wodurch das Quecksilberchlorür etwas auflöslich gemacht wird, sehr viel bei.

Wenn sich auf einem, ein paar Minuten lang in die Masse gehaltenen eisernen Spatel kein Quecksilber mehr niederschlägt, werden 10 Th. Quecksilber auf 100 Th. Erz zugesetzt und Alles 1 — $1^1/_2$ Stunde lang gut umgerührt. Zuletzt erfolgt das Verwaschen. Das Quecksilber enthält aber nicht blos Silber und Gold, sondern auch Kupfer und Blei; will man es daher, ohne es zu destilliren, zu einer nachfolgenden Operation wieder verwenden, so muss man es durch Zwillich pressen. Der Rückstand wird für sich abgetrieben und destillirt.

Enthalten die gerösteten Schwefelkiese Schwefelsäure und Kieselsäure nur in geringer Menge, so feuchtet man sie vor der Röstung mit sehr verdünnter Schwefelsäure an. Zusatz von geröstetem Eisenvitriol wird ohne Zweifel dasselbe leisten.

---

1) Boussingault, Dingl. Journ. XLVIII p. 192.

Versuche mit dem Vitriolschwand angestellt, lieferten ungünstige Resultate, aus denen zu schliessen war, dass in diesem Schwand eine Substanz sein müsse, welche das Gold so bindet, dass es dem Quecksilber nicht zugänglich ist; diese Substanz scheint neben Zinnoxyd das Eisenoxyd zu sein, welche vielleicht mit dem Golde in der Glühhitze eine ähnliche Verbindung eingeht, wie das Zinnoxyd mit dem Gold in dem Purpur des Cassius. Diese Beobachtung ist nicht unwichtig, insofern sie jedenfalls so viel beweist, dass man sich vergeblich bemühen würde, wollte man dem gerösteten goldhaltigen Schwefel- oder Magnetkies, wäre er auch frei von Zinn, durch directe Amalgamation das Gold entziehen.

Aus den vorstehenden Versuchen folgt:

a) dass aus allen bayerischen goldhaltigen Kiesen der ganze Goldgehalt mit geringen Kosten gewonnen werden kann, mit Ausnahme der zinnhaltigen, die überhaupt nur sehr wenig Zinn enthalten;

b) dass ein vollkommenes Ausbringen des Goldes nur dann stattfindet, wenn eine chemische Vorbereitung der Erze durch Zusatz von schwefelsaurem Quecksilberoxyd, oder eine Aufschliessung durch Röstung mit Kochsalz der Amalgamation vorausgegangen ist.

Belozerow[1]) hat die Methode der Affination von osmium-iridiumhaltigem Golde beschrieben, wie sie in Russland ausgeführt wird. Bei dem gewöhnlichen Affinirverfahren enthielt nämlich das affinirte Gold Osmium-Iridium, welches den Werth des Goldes erniedrigt und demselben für die Bearbeitung nachtheilige Eigenschaften ertheilt, besonders werden die zum Auswalzen der Zaine benutzten Walzen durch die Härte solchen Goldes beschädigt und viele Prägstempel verbraucht; ausserdem ist es schwer, ihm eine glänzende Oberfläche zu geben. Das Iridium legirt sich nicht mit dem Golde und findet sich darin in Gestalt kleiner Körner, welche an den Schmuckgegenständen und Münzen fehlerhafte Stellen bilden.

Die Methode der Scheidung des Goldes vom Silber, so wie sie in der Petersburger Münze nach der Einrichtung von Poisat ausgeführt wird, zerfällt in folgende Abtheilungen: 1) in die Quartirung und Granulirung des quartirten Metalles; 2) die eigentliche Scheidung, d. h. die Auflösung des quartirten Goldes in Schwefelsäure; 3) das Einschmelzen des Goldes und 4) das Fällen des Silbers durch Kupfer und sein Einschmelzen.

---

1) Belozerow, Oesterreich. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1857 Nr. 26; Dingl. Journ. CXLVI p. 47; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1159; Chem. Centralbl. 1857 p. 665.

Die in die Münze abgelieferten Barren von silberhaltigem Golde und goldhaltigem Silber werden nach dem gehörigen Probiren der Scheidung übergeben. Silberhaltiges Gold heisst jenes, welches in 1 Pfunde der Legirung nicht weniger als 5 Zolotnik[1]) Gold enthält; enthält es weniger als 5 Zolotnik Gold, so heisst es goldhaltiges Silber.

Das Schmelzen der Metalle (des silberhaltigen Goldes und des goldhaltigen und zuweilen des reinen Silbers) behufs der Quartation geschieht in einem Sumpfofen, welcher mit Holz betrieben wird, in Quantitäten von circa 40 Pud und in einem Verhältnisse von nahe dritthalb Theilen Silber auf einen Theil Gold. Dieser Ofen wurde von Poisat zum Einschmelzen des quartirten Metalles statt der zu demselben Zwecke mit grossem Nachtheile früher angewendeten Graphittiegel vorgeschlagen. Der Ofen hat das Ansehen eines Flammofens mit einer Sumpfsohle, welche aus einer Masse ausgestampft ist, die aus 3 Th. gewöhnlichen Holzharzes und 1 Th. Knochenasche besteht. Das angegebene Verhältniss von Gold und Silber wurde durch Versuche als zweckmässig für die Einwirkung der Schwefelsäure gefunden, früher hatte man zum Quartiren auf 1 Th. Gold 3 Th. Silber angewendet, wie schon der Name zeigt. Das eingeschmolzene Metall wird gut umgerührt, und wenn zum Quartiren Altaisches (bleiisches) Silber angewendet wurde, so wird das geschmolzene Metall in dem Ofen so lange gelassen, bis ein dünnes, zur Probe ausgegossenes Blättchen von ihm, einige Mal gebogen, nicht bricht. Dies dient zum Zeichen, dass alles Blei aus dem quartirten Metalle abgeschieden ist, denn die geringste Spur von ihm macht das Gold spröde.

Poisat hatte zur Beseitigung dieser Ungelegenheit vorgeschlagen, das bleiische Silber vor seiner Anwendung zur Quartation durch Salpeter zu reinigen, zu dessen Behufe die Blicke dieses Silbers bis zur Rothglut erhitzt, zu kleinen Stücken zerschlagen und dann in gusseisernen Handmörsern gepocht wurden, um dem Salpeter mehr Berührungspunkte darzubieten; das gepochte Silber wurde mit Salpeter (auf 1 Pud Metall wurden 10—15 Pfund gepochten Salpeters genommen) gemengt und zu einem Quantum von 2 Pud 30 Pfund in Graphittiegeln von 1 Pud mit Koaks eingeschmolzen. Nach dieser Operation war das Silber bleifrei.

In der Folge fand man dieses Verfahren unvortheilhaft, weshalb man es aufgab und mit der Schmelzung im Sumpfofen umtauschte, in

---

1) 1 Pud = 40 Pfunde.

Pfund.		Loth.		Zolotnik.		Doli.
1	=	32	=	96	=	9216
		1	=	3	=	288
				1	=	96

1 Petersburger Pfund = 0,409 Kilogramm.

welchem, wie wir oben sahen, unmittelbar die Reinigung und Quartation geschieht.

Das quartirte Metall wird nach gehöriger Reinigung granulirt, d. h. durch Ausgiessen mit einer eisernen Kelle in ein kupfernes Gefäss unter stetem Zuflusse kalten Wassers in kleine Körner verwandelt; das flüssige (geschmolzene) Metall wird mit der Kelle ausgeschöpft und dünnströmend in das Wasser gegossen, wobei man mit der Kelle eine krumme Linie beschreibt und mit einer eisernen Brechstange das Metall in dem Gefässe in sehr kleine Körner zerschlägt, denn die Auflösung des quartirten Metalles erfolgt desto schneller, je feiner es granulirt war.

Von dem granulirten Metalle werden 35 Pud 10 Pfund in 6 gusseiserne Kessel, in jeden 5 Pud 35 Pfund, eingetragen und der Auflösung mit 66grädiger Schwefelsäure unter Erwärmen durch 4 Stunden unterworfen. Die erhaltene Lösung von schwefelsaurem Silber wird in gusseiserne transportable Kessel abgegossen, das zurückgebliebene ungelöste Scheidegold in Blei- oder Platinschalen gebracht und mit heissem Wasser von der Lösung ausgewaschen, wobei man die Klumpen des fein zertheilten Goldes mit einer kleinen hölzernen Schaufel reibt und umrührt. Zur vollständigen Abscheidung des Silbers wird das ausgewaschene Scheidegold mit Schwefelsäure in Platinretorten bis 3 Mal gekocht, worauf man es endlich mit heissem Wasser von der Lösung auswäscht, filtrirt und in einem Flammofen mit einem Sumpfe einschmilzt.

Poisat schmolz das Feingold in Graphittiegeln mit einer Capacität von 2 Pud Metall; allein es wurde zur Herabsetzung der Kosten für die Tiegel und des unvermeidlichen Metallverlustes durch die Verzettelung und das grössere Schlackenquantum in der Folge ein Sumpfofen erbaut, ähnlich dem Ofen für die Quartirung. Das auf diese Art von dem Golde als schwefelsaure Lösung geschiedene Silber wird in Fällkästen abgegossen, in welche früher Kupferplatten (Kupfermünzen alter sibirischer Prägung, welche im Pud bis 32 Zolotnik 38 Doli Silber enthalten) gelegt werden. Zur schnelleren Fällung wird die Flüssigkeit mit hölzernen Krücken gerührt. In einer Stunde ist die Zerlegung beendet; die Flüssigkeiten lässt man sich abklären, worauf die Kupfervitriollösung in ein tiefer liegendes Reservoir abgelassen und das Fällsilber (etwa 25 Pud) in einem Aussüsskasten mit heissem Wasser ausgewaschen, unter einer hydraulischen Presse gepresst und im Sumpfofen eingeschmolzen wird.

Die durch das Eingiessen in Eingüsse erhaltenen Barren von reinem Golde, jeder von circa 35 Pfund, werden mit Kupfer für die Goldmünzen und Goldmedaillen legirt. Das Einschmelzen und die Ueberführung des Goldes in den gesetzlichen Feingehalt geschieht in

Graphittiegeln mit einer Capacität von circa 22 Pud des geschmolzenen Metalls, welches zu dünnen langen Zainen im Gewichte von nahe 3—4 Pfund abgegossen wird.

Diese Zaine müssen behufs der Darstellung von Münzen sehr vielen Anforderungen genügen, so z. B. dürfen sie im Innern keine Blasen haben, nicht unganz sein, sie müssen in hohem Grade hämmerbar und geschmeidig sein, d. h. beim Schlagen mit einem Hammer sich gut schmieden und leicht auswalzen lassen; im entgegengesetzten Falle veranlassen diese Mängel grosse Schwierigkeiten in der Arbeit und sind bei der Vollkommenheit des Münzwesens, welche dasselbe in Russland erreicht hat, nicht zulässig.

Im Jahre 1843 wurde in dem Golde, welches von Bogoslowk in die Münze von Petersburg kam, zum ersten Male die Anwesenheit des osmiumhaltigen Iridiums in solcher Menge bemerkt, dass an der unteren Fläche der Barren mit freiem Auge Blättchen oder Körner dieses Metalles sichtbar waren. Dieser Umstand veranlasste, dass man das Gold reinigen musste, welches auf nachstehende Weise erzielt wurde.

Es ist bekannt, dass das Osmium-Iridium mit Gold nicht legirt, denn es ist so strengflüssig, dass es bei der Temperatur, bei welcher das Platin schmilzt, nicht einmal weich wird; dagegen aber schwimmen die Körner oder Blättchen dieses Metalles in dem geschmolzenen Golde und sammeln sich in dessen unteren Schichten in Folge ihres grossen spec. Gewichtes. Das spec. Gewicht des Osmium-Iridiums beträgt 19 und zuweilen noch mehr. Ausserdem löst es sich in Königswasser nicht auf und kann somit von dem Golde leicht geschieden werden. Da aber das Osmium-Iridium in einer beträchtlichen Masse Gold, in 19½ Pud, vertheilt war, so hätte die Trennung eines solchen Quantums mit Königswasser viel gekostet, es war somit nöhig, zuerst die Masse Gold, in welcher das Osmium-Iridium eingeschlossen war, zu verringern, dann erst aufzulösen. Dieses wurde durch einfaches Umschmelzen des Goldes in Tiegeln erreicht, in Folge dessen sich Osmium-Iridium wegen seines bedeutenden spec. Gewichtes in dem unteren Theile des Schmelztiegels ansammelte. Diese Operation wurde auf nachstehende Weise ausgeführt:

Das silberhaltige Gold, welches das Osmium-Iridium enthält, wurde in einem grossen Graphittiegel eingeschmolzen, gehörig umgerührt und dann einige Zeit in Ruhe gelassen. Dadurch setzte sich das Osmium-Iridium durch seine Schwere am Boden ab und sammelte sich in dem unteren Theile des Tiegels, während die obere Schicht des geschmolzenen Goldes vollkommen rein blieb, so dass auf einem Abstande von 1 oder 1½ Zoll vom Tiegelboden das Gold ziemlich rein war. Das Gold wurde oben behutsam abgeschöpft und in Eingüsse

ausgegossen, während im Tiegel ein etwa 5 Pfund schwerer Klumpen zurückblieb.

Die auf diese Art von einigen Umschmelzungen erhaltenen Klumpen mit einem bedeutenden Osmium-Iridiumgehalte wurden in einem kleinen Graphittiegel mit einem engen Boden geschmolzen. Nach dem Erkalten des Metalls wurde der untere Theil desselben, in welchem sich alles Osmium-Iridium angesammelt hatte, abgehauen und mit Königswasser behandelt. Auf diese Weise wurde das wenige dem Osmium-Iridium anhaftende Gold abgeschieden, während das erstere als unlöslicher Rückstand zurückblieb.

Aus 19 Pud 18 Pfund 31 Zolotnik silberhaltigen Goldes, welches auf die beschriebene Weise verarbeitet wurde, wurden 24 Pfund, 75 Zolotnik und 42 Doli Osmium-Iridium ausgebracht. Dabei fand folgender Materialverbrauch statt:

Salpetersäure	2 Pud
Salzsäure	4 ,,
Eisenvitriol	8 ,,
Kiefer- und Fichtenholz	5 Klaftern.

In Russland ist die Schwierigkeit der Gewinnung von reinem Gold nach dem gewöhnlichen Affinirverfahren und die Reinigung des Affinirgoldes vom Osmium-Iridium längst bekannt. In andern Ländern wurde man erst in neuerer Zeit auf die Verunreinigung des Goldes mit Osmium-Iridium aufmerksam[1]).

Das Goldprobirverfahren, welches vom Jahre 1857 an auf allen deutschen Münzstätten als Richtschnur zu gelten hat, ist das folgende[2]):

1) *Probirgewicht.* Als Probirgewicht kommt fortan der Tausendtheil des Münzpfundes (= $^1/_2$ Grm. = 500 Milligrm.) in Anwendung, welche Einheit wiederum in 1000 Theile zerfällt. Der kleinste Gewichtstheil bei der Goldgehalts-Bestimmung ist ein Tausendtheil dieser Probirgewichtseinheit.

Die genaue Uebereinstimmung der Gewichtstheile unter sich und mit dem Ganzen ist Sorge des Probirers und öfter zu controliren.

2) *Form des Probemetalls* (Probe). Die Schöpfprobe bildet die Regel, da sie den Gehalt der ganzen Schmelzmasse am richtigsten angiebt. Sie besteht entweder aus Granalien, im Wasser mit der Ruthe bereitet, oder aus einem kleinen Barren oder Zain, in einem kleinen Eingusse gegossen. Jene haben den Vorzug, dass bei einem kleinen Barren oder Zain viel leichter Veränderungen der Mischung durch die

1) Vgl. Jahresber. 1855 p. 27.
2) Kunst- u. Gewerbeblatt des Königr. Bayern. 1857 p. 139; Dingl. Journ. CXLIV p. 41; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1151, 1471, 1639; Chem. Centralbl. 1857 p. 308.

verschiedenen Krystallisationsverhältnisse der miteinander legirten Metalle zum Vorschein kommen. Aus den gut getrockneten Granalien werden die geeignetsten ausgewählt und auf dem rein gehaltenen Ambosse, behufs des Einwägens, platt geschlagen.

Wird die Gehaltangabe von einem Goldbarren verlangt, der nicht geschmolzen werden kann, so sind die Aushiebe aus der oberen und unteren Fläche des Barrens (nicht von den Kanten oder Ecken) zu nehmen und für das Einwägen getrennt zu halten.

Bei dem oben bezeichneten Probirgewichte ist in der Regel 1 Grm. Probemetall für eine Goldprobe mit vorzubehaltender Wiederholung ausreichend.

3) *Vorprobe.* Der ungefähre Gehalt des zu prüfenden Goldes muss wegen des Blei- und Silberzusatzes bekannt sein. Hat der Probirer davon keine Kenntniss, so wird eine Vorprobe nöthig. Der Probirstein giebt selten den Gehalt nahe genug zu erkennen; man wägt daher $^1/_2$ Probirgewichtseinheit $=$ $^1/_4$ Grm. oder 250 Milligrm. ein und treibt diese mit ausreichend erachtetem Blei in hoher Hitze ab. Aus dem Gewichte und der Farbe des erhaltenen Goldkorns beurtheilt man in den meisten Fällen annähernd genug (bis auf 50 Tausendtheile) den zu erwartenden Goldgehalt, um darnach das anzuwendende Treibblei und Beschickungssilber genügend bestimmen zu können. Soll der Silbergehalt im Golde auch angezeigt werden, so kann man denselben aus der Differenz zwischen dem doppelt zu rechnenden Gewichte dieses Korns und dem der später erhaltenen Goldröllchen entnehmen. Das Goldkorn selbst wird zurückgelegt und nicht zur Untersuchung auf den Goldgehalt (der zu arm ausfallen würde) verwendet; es sei denn, dass man es, um den Goldgehalt bis auf einige Tausendtheile für genaue Silberbeschickung kennen zu lernen, als Vorprobe quartirte und als ein Röllchen in Salpetersäure einmal kochen wollte.

4) *Einwägen der Probe.* Von jeder anzustellenden Goldprobe sind zweimal 250 Milligrm., d. i. 500 Tausendtheile der Probirgewichtseinheit, einzuwägen, damit man für jede Probe zwei Goldröllchen erhält und in deren Uebereinstimmung beim Auswiegen eine Gewähr gegen zufällige Unregelmässigkeiten oder Verluste findet. Obgleich vorausgesetzt wird, dass die Goldprobirwaagen, bei der Belastung von einer Probirgewichtseinheit oder 500 Milligrm. auf jeder Schale, wenigstens $^1/_4$ Tausendtheil sehr deutlich anzeigen, so ist doch das Umschalen der eingewogenen Portionen sehr anzurathen, da die Waagen, je empfindlicher sie sind, um so leichter durch Staub, Zugluft, ungleiche Erwärmung oder elektrische und magnetische Einwirkungen einer Veränderung des Gleichgewichts ausgesetzt bleiben. Hat man zwei Aushiebe aus einem Barren vor sich, so wägt man von jedem, dem oberen wie dem unteren Aushiebe, 500 Tausendtheile ab, damit aus der

Vergleichung beider Röllchen beim Auswägen die Gehaltsdifferenzen im Barren erkannt werden können. Die eingewogenen Probehälften werden in ein Tütchen von nicht zu starkem, auf dem Bleibade ruhig verbrennendem Papiere geschüttet und vorläufig lose eingewickelt.

Will man, bei mehreren anzustellenden Goldproben, noch mehr Sicherheit in das Verfahren und das Resultat bringen, so behandelt man eine jede der zu einer Probe gehörenden beiden Gewichtshälften in verschiedenen Treiben und kocht sie, gesondert in verschiedenen Kolben, woraus sie mit übereinstimmendem Gewichte hervorgehen müssen.

5) *Silberbeschickung.* Zu den beiden eingewogenen Probirgewichtshälften des Goldes setzt man $2^1/_2$ Theile des zu erwartenden Goldgehaltes von durchaus goldfreiem feinen Silber, welche man, ohne nachtheiligen Einfluss, eher etwas reichlich als knapp nehmen kann. Zur Erleichterung kann man folgende Tafel zur Hand legen:

Goldgehalt in Tausendth.	Silberbeschickung für 500 Tausendtheile der Probirgewichtseinheit.		Goldgeh. in Tausendth.	Silberbeschickung für 500 Tausendtheile der Probirgewichtseinheit.	
	$2^1/_2$ Theile Tausendtheil.	3 Theile Tausendtheil.		$2^1/_2$ Theile Tausendtheil.	3 Theile Tausendtheil.
1	1,25	1,5	60	75	90
2	2,50	3,	70	87,50	105
3	3,75	4,5	80	100	120
4	5	6	90	112,50	135
5	6,25	7,5	100	125	150
6	7,50	9	200	250	300
7	8,75	10,5	300	375	450
8	10	12	400	500	600
9	11,25	13,5	500	625	750
10	12,50	15	600	750	900
20	25	30	700	875	1050
30	37,50	45	800	1000	1200
40	50	60	900	1125	1350
50	62,50	75	1000	1250	1500

Das hiernach ohne weitere Berechnung einzuwägende Silberquantum erleidet natürlich eine Modification, wenn das zu probirende Gold selbst Silber bei sich führt, welches dabei in Abzug zu bringen ist. Man öffnet vorsichtig das Papiertütchen, worin die eingewogene Portion Gold eingewickelt ist, und schüttet das Silber hinzu, worauf man das Tütchen wieder schliesst. Dieses Verfahren ist demjenigen vorzuziehen, wo man Gold und Silber, jedes in ein besonderes Tütchen gewickelt, nacheinander in das Bleibad der Kapelle einträgt. Hat man häufig Gold von einem bestimmten Gehalte zu probiren, z. B. die Tiegel- und Stockproben von Goldmünzen, so kann die Silberbeschickung, in Tütchen gewickelt, vorräthig gehalten und dann die

Portion des Goldes dieser hinzugefügt werden, wodurch während der Arbeit an Zeit gewonnen wird.

6) *Bleischweren.* Zum Abtreiben des Goldes bedarf man in der Regel doppelt so viel reines Blei als zum Abtreiben eines gleichhaltigen Silbers. Hiernach stellen sich die anzuwendenden Bleischweren also:

Feines Gold	8	Schweren	$(^{4000}/_{1000})$
980 bis 920 Tausendtheile	12	,,	$(^{6000}/_{1000})$
920 ,, 875 ,,	16	,,	$(^{8000}/_{1000})$
875 ,, 750 ,,	20	,,	$(^{10000}/_{1000})$
750 ,, 600 ,,	24	,,	$(^{12000}/_{1000})$
600 ,, 350 ,,	28	,,	$(^{14000}/_{1000})$
350 ,, 0 ,,	32	,,	$(^{16000}/_{1000})$.

Diese 7 Bleigewichte, am besten in Kugelform gegossen und vorräthig gehalten, sind genügend für die Praxis.

7) *Abtreiben.* Das Blei wird zuerst in die Kapelle gelegt und die eingewickelte mit Silber beschickte Probe in das Bleibad eingetragen, sobald dasselbe zu treiben angefangen hat. Nachdem das Werk wieder zum Treiben gebracht ist, zieht man die Kapellen vor auf die Stelle, wo Silber abzublicken pflegt, und schiebt sie wieder hinten in die Muffel, wenn $^2/_3$ des Bleies abgetrieben ist, so dass der Blick vollständig erfolgt, dann aber, nach Beendigung des letzten Feinbrennens, das Korn auch gleich erstarrt. Mit dem Herausnehmen der Kapellen muss man noch langsamer zu Werke gehen als beim Silber, denn wenn auch das sogenannte Spratzen seltener bei Goldproben vorkommt, so ist für die Dehnbarkeit des Korns eine zu schnelle Abkühlung oft von nachtheiligen Folgen.

8) *Laminiren oder Strecken.* Die mittels einer inwendig glatten Drahtzange aus der Kapelle gehobenen Körner werden von dem etwa anhaftenden Herde durch leises Zusammendrücken und Bürsten gereinigt. Das gleichmässige Andrücken des Randes ist überhaupt zu empfehlen, damit die Plättchen nach dem Schlagen oder Strecken nicht zackig werden. Man glüht die gereinigten Körner, ehe man sie mit dem sauber gehaltenen Laminirhammer auf reinem Ambosse platt schlägt, glüht dann die Plättchen zum zweiten Male und fährt entweder fort, mit dem Laminirhammer sie bis zu einem kreisförmigen Plättchen von ungefähr 18 Millim. Durchmesser gleichmässig dünn auszuhämmern, oder besser, man streckt sie auf einem kleinen Streckwerke zu einem ovalen Plättchen von ungefähr 25 Millim. Länge und 12 Millim. Breite. Es ist mit diesem Maasse, das hier für ein Probirgewicht von 500 Milligrm. und für feines Gold angegeben, übrigens von der Masse abhängig ist, nicht so genau zu nehmen, indem es nur darauf ankommt, wie weit man darin gehen kann, ohne ein Zerbrechen befürchten zu dürfen. Die geschlagenen Plättchen macht man gewöhnlich so dünn,

dass sie sich, schüsselförmig gehalten, leicht mit den Fingern durchbiegen lassen. Vor dem Aufwickeln über eine geeignete Spitzzange zwischen den trocknen Fingern werden die Goldröllchen mit Zahlenpunzen und Hammer numerirt und dann noch einmal durchgeglüht, jedoch nicht an zu heisser Stelle in der Muffel, damit keine Blasen entstehen. Das Aufwickeln muss nicht zu fest geschehen; das Dazwischenlegen von Papier oder Kartenblättchen ist dabei überflüssig.

9) *Kochung in Salpetersäure.* Man übergiesst eine einfache Probe von zwei Röllchen mit dem 12—16fachen Gewichte reiner Salpetersäure von 1,20 spec. Gewichte in einem Glaskolben von solcher Grösse, dass der Bauch damit reichlich zur Hälfte angefüllt wird, und stellt den Kolben auf ein Kohlenfeuer oder auch über eine Gasflamme auf einen siebartig durchlöcherten Teller oder Träger. Will man mehrere Röllchen in einem Kolben kochen, so hat es weiter keinen Anstand, als dass man die Fertigkeit besitzen muss, die leicht zerbrechlichen Goldröllchen nach beendigtem Kochen unverletzt aus dem Kolben zu bringen, wobei das Quantum Salpetersäure verhältnissmässig verringert werden kann. Dieser erste Aufguss kocht mit dem Röllchen so lange, bis alle rothen Dämpfe aus dem Halse des Kolbens verschwunden sind. Gleich nachdem man die Röllchen auf das Feuer gebracht hat, giesst man eine gleiche Quantität starker reiner Salpetersäure von 1,30 spec. Gewicht in ein anderes Kölbchen mit engem, zum Ausgiessen gut geformtem Halse und stellt dasselbe ebenfalls, zum allmäligen Erwärmen, auf Kohlenfeuer, so dass diese stärkere Säure nach beendigter erster Kochung ebenfalls siedend heiss geworden ist. Man nimmt nun den von den rothen Dämpfen befreiten Kolben mit den Goldröllchen mittelst Papier-, Zeug- oder Lederlappen vom Feuer, giesst die kochende salpetersaure Silberauflösung rasch und geschickt ab, ergreift den zweiten Kolben mit siedender stärkerer Säure auf dieselbe Weise mit der rechten Hand, indem man den ersteren der linken übergiebt, und giesst rasch, aber vorsichtig, die starke Salpetersäure auf die Goldröllchen, die man nun sogleich wieder auf's Feuer stellt. Das Kochen wird alsbald seinen Fortgang nehmen und 10 Minuten lang fortgesetzt. Ist der zu erwartende Goldgehalt über 750 Tausendtheile, so bereitet man auf dieselbe Weise die zweite Kochung mit starker Säure von ebenfalls 1,30 spec. Gewichte vor, die man dann abermals wenigstens 10 Minuten lang fortsetzen lässt.

Bei unregelmässigem Kochen erleichtert ein hinein geworfenes Stückchen Kohle die Dampfentwickelung und verhindert heftiges Aufwerfen der Flüssigkeit. In Schweden hat man dieser oft eintretenden Erscheinung dadurch vorzubeugen gesucht, dass man die einzelnen Röllchen an Platindrähten in der Salpetersäure aufhing. Diese Vorsichtsmaassregel erscheint aber nicht nothwendig.

10) *Abspülen.* Nach Beendigung der letzten Kochung wird die Salpetersäure abgegossen und mit erwärmtem destillirten Wasser der Kolben ausgewaschen. Man lässt das Wasser langsam, unter beständigem Umdrehen des Kolbens, einfliessen, bis der Bauch desselben zu $^2/_3$ des Raumes angefüllt ist, und wiederholt dieses nach dem Abgiessen des Abspülwassers noch zwei Mal, damit nicht blos die Röllchen, sondern auch die Wände des Kolbens ganz vom salpetersauren Silber befreit werden. Zum vierten Male giesst man den Kolben ganz voll Wasser und, indem man einen Thonscherben auf die Mündung hält, kehrt man denselben langsam um, damit die Goldröllchen allmälig in den Scherben gleiten. Ist das Abspülen auf diese Weise ausgeführt, dann wird das nach dem Abheben des Kolbens in demselben bleibende Wasser nicht mehr auf Silber reagiren, welcher Zweck erreicht werden muss.

11) *Ausglühen der Goldröllchen.* Der unverglaste, das Wasser aufsaugende Thonscherben, worauf sich die Goldröllchen befinden, hat am besten auf der einen Hälfte des flachen Bodens einige Rinnen, in die man die Röllchen, ohne sie mit einer Klufe berühren zu müssen, unter Wasser einrüttelt, so dass sie getrennt liegen und nicht in Berührung gerathen können. Auf diese Weise sind sie am wenigsten einer Beschädigung und beim Glühen dem Aneinandersintern ausgesetzt. Das Ausglühen erfolgt nach vorhergegangener völliger Abtrocknung vor der Muffel, an deren hinterer Wand, und wird bis zum Weissglühen der Röllchen fortgesetzt.

12) *Auswägen der Goldröllchen.* Nachdem man den Scherben aus der Muffel genommen hat und verglühen lassen, werden die Goldröllchen, insofern mehrere auf einem Scherben liegen, nach der Nummer ausgesucht und paarweise geordnet. Die beiden zu einer Probe gehörenden prüft man zunächst auf das übereinstimmende Gewicht, welches bei gelungener Arbeit sich bestätigen wird. Hiernach giebt das Gewicht beider Röllchen zusammen den Goldgehalt.

13) *Controlprobe.* Wenn nun auch eine nach dieser Vorschrift gemachte Goldprobe den richtigen Gehalt erwarten lässt, so darf doch der Probirer niemals die Aufmerksamkeit weder auf die zur Anwendung kommenden Mittel, als: Kapellen, Blei, Silber, Säuren, noch auf das Verfahren selbst verlieren und muss deshalb von Zeit zu Zeit Controlproben mit genau gekannten Goldlegirungen oder mit chemisch reinem Golde anstellen, wie auch solche bei Prüfungen von besonderer Wichtigkeit, als z. B. schiedsrichterlichen Proben, unerlässlich sind. Diese bestehen gewöhnlich nur aus einer halben Gewichtseinheit = 250 Milligr. und begleiten die Probe durch alle Operationen.

Es ist wiederholt vorgekommen, dass ungenaue Gehaltsangaben von der Anwendung eines nicht völlig reinen Goldes zur Controlprobe

herrühren, und es ist daher hier auch anzudeuten, was man für die Bereitung eines reinen Goldes zu beachten hat.

14) *Bereitung reinen Goldes.* Die Fehler, welche bei Bereitung eines chemisch reinen Goldes gemacht werden, liegen entweder in der Wahl des Goldes zur Auflösung oder in der Art und Weise, wie die Auflösung bewerkstelligt wird. Man muss dazu Gold von dem höchsten Feingehalte, das namentlich kein Kupfer enthält, wählen. Hat man daher nicht feine Röllchen oder anderes Scheidegold, oder auch sehr feine Münzen, z. B. Zechinen, Medaillen, Ducaten, so muss man das Gold entweder vorher abtreiben oder durch vorläufige Auflösung und Fällung reinigen, damit das in Arbeit zu nehmende Gold möglichst vom Kupfer befreit wird und nur silberhaltig bleibt. Ein solches Gold streckt oder hämmert man zu dünnen Platten und übergiesst es mit Königswasser, am besten aus 2 Theilen Salzsäure und 1 Theil Salpetersäure bestehend, da ein Ueberschuss der letzteren nachtheilig werden kann, welche Mischung man bei dem gewöhnlichen spec. Gewichte beider Säuren mit einer gleichen Menge destillirten Wassers verdünnt. Die Auflösung muss nicht durch Wärme unterstützt werden, vielmehr an einen kühlen Ort gestellt ruhig sich selbst überlassen bleiben. Man sucht es auch so einzurichten, dass keine Säure in der beendigten Auflösung überschüssig bleibt, und giesst zu dem Zwecke Anfangs nicht zu viel Königswasser auf, sondern setzt nach und nach mehr hinzu, wenn die Einwirkung auf das Gold aufgehört hat, woher denn auch mehrere Tage dazu erfordert werden. Die Auflösung in der Kälte ist eine nothwendige Bedingung; geschieht sie mit Hülfe des Feuers, so löst sich eine kleine Quantität Chlorsilber mit auf, und man erhält kein reines Gold. Die auf diese Weise bereitete Goldauflösung wird filtrirt, um das am Boden des Gefässes sich zeigende Chlorsilber zu trennen und (da eine Abdampfung der Goldauflösung bis zur Verjagung der überflüssigen Salpetersäure bei diesem Verfahren selten nöthig ist) mit dem mehrfachen Gewichte destillirten Wassers versetzt, in welcher Verdünnung sie mehrere Tage ruhig stehen bleibt, wo sich am Boden bisweilen noch ein schwacher Niederschlag sammelt, den man durch abermaliges Filtriren absondert. Die filtrirte schon verdünnte Goldauflösung wird nun noch weiter mit vielem destillirten Wasser versetzt und das Gold daraus mittels einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul (Eisenvitriol) in destillirtem Wasser gefällt. Diese Eisenvitriol-Auflösung muss frisch bereitet und vor dem Zusatze filtrirt werden, um sie klar und frei von Eisenoxyd zu erhalten. Wenn kein Niederschlag mehr erfolgt, lässt man die ganze Flüssigkeit an einem warmen Orte einige Zeit stehen, wodurch die gänzliche Fällung befördert wird, und zieht mittelst eines Hebers die Flüssigkeit von dem fest am Boden liegenden Golde ab. An den Wänden des zur

Fällung gebrauchten Gefässes (am besten ein hinlänglich grosser Glascylinder) bemerkt man häufig einen feinen Goldüberzug; dieser wird am leichtesten gesammelt, wenn man, ehe er angetrocknet ist, den nassen Goldniederschlag, den Cylinder drehend, an den Wänden herumgleiten lässt, wo er diese feinen Goldtheile mit aufnimmt. Hiernach bringt man das gefällte Gold in eine Porcellanschale und digerirt es darin, wegen einiger etwa vorhandenen Kupfer- und Eisentheilchen, mit verdünnter Salzsäure. Das Gold wird gehörig ausgewaschen, getrocknet und mit etwas Borax und Salpeter in einem reinen Tiegel zusammengeschmolzen, woraus ein chemisch reiner Goldkönig hervorgeht.

Beim Probiren von sehr geringhaltigem Gold schlägt A. Ungerer[1]) vor, um beim Scheiden einer Feuerprobe das Unzusammenhängende sicher und ohne Verlust zu sammeln, zu dem ausgewaschenen Rückstand, nachdem das Wasser abgegossen ist, einen Tropfen Quecksilber zu setzen, welcher beim Schütteln das Gold schnell auflöst. Der Quecksilbertropfen kann ohne allen Verlust auf einer Kohle oder Kapelle abgedampft und das zurückbleibende Gold auf ein Korn geschmolzen und gewogen werden.

Ueber die Abnutzung der Goldmünzen durch den Umlauf hat Karmarsch[2]) zahlreiche Versuche angestellt und deren Resultate veröffentlicht.

Whitney[3]) hat über die Goldgewinnung im 19. Jahrhundert, speciell in Californien, folgende Mittheilungen gemacht.

---

1) A. Ungerer, Polyt. Centralbl. 1857 p. 763; Dingl. Journ. CXLIII p. 464.

2) Karmarsch, Technik des Münzwesens. 1856 p. 67; Hannov. Mittheil. 1857 p. 57.

3) Whitney, Verhandl. d. Vereins zur Beförderung d. Gewerbfleisses in Preussen. 1856 p. 139; Dingl. polyt. Journ. CXLIII p. 398; Chem. Centralbl. 1857 p. 283.

Die Goldproduction betrug:

	1800.		1845.		1850.		1851.		1852.		1853.	
	Pfd.	Proc.	Pfd.	Proc.	Pfd.	Proc.	Pfd.	Proc.	Pfd.	Proc.	Pfd.	Proc.
Russland	1440	2,7	60,800	47,0	65,600	20,6	68,500	15,8	64,000	8,9	64,000	10,8
Oesterreich	3400	6,5	5,600	4,2	5,600	1,7	5,650	1,3	5,700	1,3	5,700	0,9
Europa ausser genannten Ländern	100		100	0,3	100	—	100	—	100	—	100	—
Südasien	10,000	18,5	20,000	15,5	25,000	7,8	25,000	5,8	25,000	3,5	25,000	4,2
Afrika	660	1,2	4000	3,1	4000	1,2	4000	1,0	4,000	0,6	4,000	0,7
Australien	....	...	....	...	....	...	30,000	7,0	330,000	45,9	210,000	35,2
Südamerika nebst Mexico	38,000	71,1	34,250	26,6	34,000	10,8	34,000	7,8	34,000	4,7	34,000	5,7
Californien	....	...	....	...	181,400	57,0	262,000	60,7	252,000	35,1	252,000	42,2
Vereinigte Staaten	....	...	4,500	3,3	2,950	0,9	2,700	0,6	3,150	0,5	2,200	0,3
	54,000	100,0	129,250	100,0	318,650	100	431,950	100,0	717,950	100,0	597,000	100,0

Die Goldproduction hat sich seit einem halben Jahrhundert wenigstens verzehnfacht; die russische Goldausbeute ist in den Jahren von 1845—1853 nur unbedeutend gewachsen. Californiens Ausbeute ist seit 1851, wo dieselbe den Culminationspunkt erreicht hat, im Abnehmen. Anfangs wurde das Gold daselbst aus dem Schuttlande gewaschen, gegenwärtig wird es aus dem goldführenden Quarzfels gewonnen, welcher durch Maschinen leicht zermahlen werden kann. Die Goldgewinnung betrug 1848 20,150 Pfd.
1849 80,600 „
1850 181,400 „

Der Werth betrug i. J. 1853 62,500,000 Doll. = 83,340,000 Thlr.

Nach A. Soetbeer[1]) sind aus San Francisco folgende Goldmengen ausgeführt worden:

Nach:	1848-50. Dollars.	1851. Dollars.	1852. Dollars.	1853. Dollars.	1854. Dollars.	1855. Dollars.
New-York	63,915367	30,062498	39,997367	47,914448	46,289649	38,730565
Neu-Orleans	} 7,000000	403294	470783	390781	243517	—
London		3,392761	6,020027	4,795662	3,781880	5,182156
Valparaiso		460232	97907	445778	33524	—
China		2554	115611	926134	47719	347134
Andern Häfen		171295	89627	444135	832812	365236
	70,915376	34,492634	45,801322	54,906957	51,429101	44,625091

1) A. Soetbeer, Das Gold. Gegenwart 1856 Bd. XII p. 564.

Ueber den Preis des Goldes sind interessante Notizen erschienen [1]). In Frankfurt wurde nach den amtlichen Mittheilungen der Börse für die Mark feinen Goldes in Silber bezahlt:

Im Jahre	*Niedrigster Preis.*	*Höchster Preis.*
1844	373 fl.	378 fl.
1845	378 „	378 „
1846	378 „	378 „
1847	378 „	381 „
1848	380 „	382 „
1849	380 „	386 „
1850	382 „	386 „
1851	372 „	380 „
1852	370 „	384 1/2 „
1853	379 „	381 „
1854	374 „	376 „
1855	373 „	376 „
1856	375 „	380 „
oder im Durchschnitt	375 1/2 fl.	380 1/2 fl.

Das Gold hatte demnach im Minimum den 15 1/3fachen, im Maximum den 15 1/2fachen Werth des Silbers.

Seit dem Jahr 1793, wo der Werth zwischen Gold und Silber wie 15 2/100 zu 1 normirt war, ist das Verhältniss beider Metalle wenig geändert.

An der Börse zu Paris, wo dem Goldverkauf der tarifmässige Werth von 3437 Fr. 77 Cent. für 1 Kilogr. feinen Goldes zu Grunde liegt, wurde für je 1000 Fr. ein Aufgeld

bezahlt im Januar	1846	10,5
	1847	16,5
	1848	14,5
	1849	9
	1850	15,5
	1851	0
	1852	0
	1853	1
	1854	2
	1855	0
	1856	5

Das Gold hatte also den 15 64/100fachen, 1856 den 15 54/100fachen Werth des Silbers in Barren.

1) Kölner Zeitung 1857 Nr. 340; Dingl. Journ. CXLIII p. 397.

In London, wo Gold den Werthmaassstab bildet, war das durchschnittliche Verhältniss von Silber zu Gold:

1831—1840	15,75 : 1
1841—1850	15,83 : 1
1851	15,46 : 1
1852	15,59 : 1
1853	15,38 : 1
1854	15,33 : 1
1855	15,36 : 1

Weit vollständiger und ausführlicher findet sich eine Uebersicht der durchschnittlichen Edelmetallpreise von A. Soetbeer in der Gegenwart, Leipzig 1856 Bd. XII p. 584 [1]).

Platin.

H. Sainte-Claire Deville und H. Debray[2]) haben das Platin und seine gewöhnlichen Begleiter, die sogenannten Platinmetalle, näher untersucht und sind dabei zu folgenden Resultaten gelangt:

Die Metalle des Platinerzes haben zwar eine äussere Aehnlichkeit, aber in ihren chemischen Eigenschaften weichen sie auch weit von einander ab; so ist das Osmium eher ein Metalloid als ein Metall, und die Glieder zwischen diesem und Rhodium, das edler ist als Gold, zeigen Analogien mit den verschiedensten Elementen der Chemie. Gemein ist ihnen die Eigenschaft, dass aus ihren Verbindungen meist das Metall leicht regulinisch dargestellt werden kann. Die Eigenschaften, welche die Verf. beschreiben, sind an den reinen geschmolzenen Metallen beobachtet, die nach einem neuen Verfahren durch Behandeln des Rohmaterials in der ausserordentlich hohen Temperatur des Deville'schen Ofens erhalten worden, wobei die Metalle im Kalktiegel schmolzen.

Platin. Dieses ist nach dem Palladium das am leichtesten schmelzbare Metall dieser Gruppe. Einmal flüssig, verflüchtigt es sich ein wenig und im Momente des Erstarrens zeigt es die bisher nur beim Silber beobachtete Erscheinung des Spratzens. Es muss also in sehr hoher Temperatur noch ein Oxyd entstehen, das bei niedriger Temperatur wieder zersetzt wird. Dass das Spratzen auf der Bildung eines

1) Vergl. ferner W. Roscher, System der Volkswirthschaft. 1854 Bd. I p. 256: Preisgeschichte der edlen Metalle; K. H. Rau, Lehrbuch der politischen Oekonomie. 1855 Bd. I p. 336.

2) H. Sainte-Claire Deville und H. Debray, Compt. rend. XLIV p. 1101; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1447; Chem. Centralbl. 1857 p. 433; Journ. f. prakt. Chemie LXXI p. 371.

Oxyds beruht, haben die Verf. beim Silber beobachtet, indem sie dieses auf eine Temperatur erhitzten, die noch etwas höher war als die, bei der das Silber dampfförmig wird. Das Silber oxydirt sich in solcher Hitze und raucht wie ein Bleibad, der plötzlich abgekühlte Dampf überzieht die abkühlenden Wände mit einem gelben Beschlage, etwas heller als der gelbe Bleioxydbeschlag. Will man das Platin zum Spratzen bringen, so muss man lange Zeit eine Menge von 500 bis 600 Grm. im Kalktiegel erhitzen und dann plötzlich den Deckel von dem Metallbade abheben. Lässt man Platin langsam erkalten, so spratzt es nicht.

Durch das Schmelzen des Platins in Kalk wird dieses Metall äusserst fein, es wird so weich wie das reinste Kupfer, weisser als das gewöhnliche Platin und besonders zur Ausarbeitung in Blech geeignet, da es alle Poren verloren hat. Indessen hat es noch immer die Eigenschaft, Gase an seiner Oberfläche zu condensiren und die Erscheinungen der Glühlampe zu zeigen. Seine Dichte ist 21,15.

Palladium. Das Palladium kann man noch leichter als Platin zum Spratzen bringen, hier tritt dieses aber erst in dem Augenblicke ein, wo die äusserste Metallschicht schon fest geworden ist. Der Regulus, der gespratzt hat, ist mit Höhlungen versehen, wiewohl die Oberfläche gleichförmig ist. Es verflüchtigt sich erst bei ausserordentlich hoher Temperatur, wobei grünliche Dämpfe aufsteigen, die sich zu einem dunkelbraunen Pulver, einem Gemenge von Metall und Oxyd, verdichten. Es löst sich wie Silber in Jodwasserstoffsäure mit Entwickelung von Wasserstoff auf und zeigt, wie das Platin und die Platinmetalle überhaupt, das Phänomen des Glühlämpchens, wenn man gewisse Vorsichtsmaassregeln einhält.

Osmium. Bei gewöhnlichem Atmosphärendrucke schmilzt es nicht, wie Arsen, dem es überhaupt sehr ähnlich ist. Es verflüchtigt sich bei sehr hoher Temperatur, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Diese Temperatur ist nicht niedriger als die, bei der das Platin dampfförmig wird.

Rhodium. Dieses Metall schmilzt schwerer als Platin. In der Hitze, in der man 300 Grm. Platin zum Schmelzen bringt, schmelzen in derselben Zeit nur 40 — 50 Grm. Rhodium. Von einer Verflüchtigung konnte man nichts beobachten, aber es oxydirt sich oberflächlich wie Palladium und spratzt wie dieses. Die Oberfläche des Regulus oder Barren ist oft bläulich. Ist es durch die Berührung mit dem Kalke, in dem man es schmilzt, gehörig von Silicium und Osmium befreit, so hat es sehr merkwürdige physikalische Eigenschaften. Es ist nicht so weiss wie Silber, aber ebenso ductil, wie Chapuis beobachtet hat. Chapuis gab den Verf. eine Legirung von 30 Proc. Rhodium und 70 Proc. Platin, die in der Fabrik von Desmontis

und Chapuis hergestellt war, welche viel leichter schmolz als Rhodium. Diese Legirung lässt sich schmieden und die daraus verfertigten Gefässe haben die schätzbare Eigenschaft, selbst vom Königswasser nicht angegriffen zu werden, weshalb sie der Analyse vortreffliche Dienste leisten werden.

Iridium. Das Iridium ist das strengflüssigste aller Platinmetalle. Die Hitze, in der man 100 — 150 Grm. Platin schmilzt, macht in gleicher Zeit höchstens 10 Grm. Iridium flüssig. Nach dem Schmelzen und Raffiniren ist das Iridium noch immer spröde, es lässt sich indessen unter dem Hammer ein wenig abplatten. Es zeigt keine Spur von Flüchtigkeit. Es hat die Eigenschaft, Gas an der Oberfläche zu verdichten und also die Erscheinungen der Glühlampe zu zeigen.

Ruthenium. Die Verf. haben dieses Metall noch nicht rein genug erhalten, um genauer darüber berichten zu können. Es scheint bei der hohen Temperatur des Deville'schen Ofens und im Kalktiegel zu verschwinden, wobei es eine krystallinische Schlacke bildet und einen Regulus hinterlässt, dessen Dichte mindestens 17 ist. Derselbe ist sehr strengflüssig. Die Probe, mit der die Verf. arbeiteten, enthielt viel Iridium.

Die Verf. wollen später die Methoden beschreiben, nach welchen sie auf trocknem Wege Platin, Osmium und Iridium behandelten, um diese Metalle rein oder in Form von Legirungen zu erhalten. Sie erhielten aus dem Platinerze eine Legirung von Rhodium, Iridium und Platin, die vollkommen ductil und sehr hart war.

Kupfer.

Verbesserungen des Kupferhüttenprocesses, besonders zur Gewinnung des Goldes und Silbers aus den Kupfererzen, sind von H. Vivian, B. Herrmann und W. Morgan[1]) beschrieben worden. Die metallischen Kupferböden (*copper bottoms*) werden nach dem gewöhnlichen englischen Kupferhüttenprocess dargestellt. Das Zugutemachen dieser Böden geschieht auf folgende Weise: Dieselben werden geschmolzen und durch kaltes Wasser granulirt; das granulirte Metall wird in einem gewöhnlichen Röstofen geröstet, bis es vollständig in Oxyd verwandelt ist. Das so erhaltene Oxyd wird mit einem schwefelhaltigen Material beschickt und dann auf Rohkupfer verschmolzen. Man nimmt auf 16 Ctnr. Kupferoxyd 26 Ctnr. geschwe-

1) H. Vivian, B. G. Herrmann u. W. Morgan, Rep. of patent-invent. Febr. 1857 p. 113; Dingl. Journ. CXLIII p. 437; Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 180; Polyt. Centralbl. 1857 p. 928.

fehte Kupfererze, welche 30 Proc. Schwefel enthalten, und erhält dadurch ein Rohkupfer von etwa 40 Proc. Kupfergehalt. Gewöhnlich bildet sich dabei ein geringer metallischer Boden, welcher reich an Gold ist. Das Rohkupfer wird nun geröstet und geschmolzen, um leichter Rohkupfer und Metallböden zu erhalten. Aus der gewöhnlichen Ofencharge wurden 30 Ctnr. Rohkupfer und 5—6 Ctnr. Boden erhalten, welcher letztere fast den ganzen Goldgehalt des Kupfers oder der behandelten Böden enthielt. Das Vorhandensein von Blei, Arsenik und Antimon, sowohl zusammen als einzeln, erleichtert wesentlich die Concentration des Goldes in den Böden. Kommt keins von diesen Metallen vor, so empfehlen sie den Zuschlag von Blei in Form von Bleiglätte oder Bleiglanz, bei der Reduction des Oxydes auf Rohkupfer. Die so erhaltenen Metallböden werden wiederholt granulirt, oxydirt etc., bis das Gold in solchem Verhältniss in dem Kupfer enthalten ist, dass es nach einer der bekannten Methoden mit Vortheil abgeschieden werden kann. Enthält das Kupfer nur Silber, so wird der Metallboden nach der Oxydation mit schwefelhaltigen Materialien auf Rohkupfer reducirt und letzteres dann der Silberextraction unterworfen. Ist dagegen das Kupfer gold- und silberhaltig, so wird das Rohkupfer der Silberextraction und die Böden werden dem erwähnten Goldconcentrationsprocesse unterworfen.

A. von Leithner[1]) beschrieb ein auf der Sternenhütte zu Linz am Rhein angewendetes Verfahren zum Verhütten armer Kupfererze, aus kohlen-, phosphor-, arsen- und salzsauren Kupferoxyden, dann aus Schwefelkupfer und Schwefeleisen bei einer quarzigen Gangausfüllungsmasse bestehend. Die Erze werden schon auf der Grube geschieden und die kiesigen von den oxydirten getrennt, indem insbesondere letztere der Gegenstand des näher zu beschreibenden Hüttenprocesses sind, durch welchen, wie man angiebt, noch Erze mit 1—2 Proc. Kupfergehalt mit Vortheil bearbeitet werden können. Die Erze werden behufs ihrer Ansäuerung, d. i. Bildung von schwefelsauren Metalloxyden, und durch folgende Auslaugung in eigene Gruben gebracht, wo auf der aus Lehm geschlagenen und mit Schieferplatten gepflasterten Sohle in entsprechenden Entfernungen mehrere Säulen aufgestellt sind, auf welchen wieder der Quere lange Basaltsäulen liegen, wodurch gleichsam ein Rost gebildet wird, unter welchem ein Raum von etwa 1 Fuss bleibt, während der darüber, zur Aufnahme der Erze bestimmte Raum eine Höhe von $2^1/_2$—3 Fuss hat. In den untern Raum einer mit Erzen angefüllten Grube leitet man schwefligsaures Gas, durch Rösten von Zinkblende erzeugt, und Wasserdämpfe, welche

1) A. von Leithner, Oesterreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1857 Nr. 35; Chem. Centralbl. 1857 p. 837.

die Erzschichten durchströmen und auf die Darstellung von schwefelsaurem Kupferoxyd hinwirken. Von Zeit zu Zeit werden die aufgestürzten Erze mit Wasser oder mit der im untern Raume sich ansammelnden Vitriollauge begossen. Auf diese Weise wird die Vitriollauge allmälig immer mehr angereichert und siedewürdig. Man fällt daraus das Kupfer mit Brucheisen, Eisenblech und anderen Eisenabfällen. Das so erhaltene Cementkupfer, mit meist 80 Proc. Kupfergehalt, wird entweder für sich im Gasherde eingeschmolzen oder einem besonderen Manipulationszweige, der Kupfervitriolfabrikation übergeben, indem man die zurückgebliebene Eisenvitriollauge zur Erzeugung von reinem oder von gemischtem Eisenvitriol verwendet. Die nach dem Abrösten der Zinkblende zurückbleibenden Brände werden auf Zinkvitriol verarbeitet. Der Verf. konnte nicht erfahren, auf welche Weise die schweflige Säure hierbei in Schwefelsäure übergeführt werde. Hätte er einen Blick in die einschlägige Literatur [1]) gethan, so würde er erfahren haben, dass man dort ebenso, wie zu Stadtbergen in Westphalen, die Zinkblende vor dem Rösten mit Salpeter mengt; es bildet sich salpetrige Säure, welche gemeinschaftlich mit schwefliger Säure und unzersetzter Luft neben Wasserdämpfen in die Angriffskästen geleitet wird. Nach den unter Wöhler's Leitung von Mahla [2]) ausgeführten Versuchen ergiebt sich übrigens, dass auch ohne Anwendung von Salpeter sich schwefelsaure Salze bilden, indem durch gewisse Oxyde wie durch Kupferoxyd die Verbindung der schwefligen Säuren mit dem Sauerstoff vermittelt wird.

Beudant und Benoit [3]) haben ein neues Verfahren der Zugutemachung der arsen- und antimonhaltigen Kupfererze beschrieben. Gewöhnlich macht man solche Erze in der Weise zugute, dass man das Arsenik und Antimon durch wiederholte Röstung austreibt. Auf die jedesmalige Röstung folgt ein Schmelzen auf Stein, wodurch Antimon und Arsenik gänzlich aus dem Kupfer entfernt werden. Das neue Verfahren besteht darin, dass man das Antimon mit einem grossen Theil des Arsens in fast rein metallischem Zustande mittelst einer Fällung aus dem flüssigen Stein gewinnt und das übrige Arsen im Laufe des Processes selbst verflüchtigt. Man erreicht dieses Resultat durch mehrere Behandlungen, die man entweder zusammen oder einzeln anwendet.

Erstes Verfahren. Setzt man zu geschmolzenem Kupferstein Stab- oder Roheisen, so scheiden sich Antimon und Arsenik fast

---

1) B. Kerl, Handb. d. metallurgischen Hüttenkunde. Bd. II p. 278.

2) Mahla (1852), Annal. d. Chemie u. Pharmacie. LXXXI p. 255; Journ. f. prakt. Chem. LVI p. 184.

3) Beudant u. Benoit, Génie industr. Sept. 1856 p. 163; Dingl. Journ. CXLIII p. 259.

gänzlich aus und nehmen dabei etwas Eisen und Kupfer mit sich, deren Menge von der Temperatur und der Beschaffenheit des Steins abhängig ist. Die kleine Menge Antimon und Arsenik, die in dem Stein zurückbleibt, fällt man dadurch, dass man Blei oder Bleiglanz im Verhältniss von 1 — 2 Proc. des flüssigen Steines zuschlägt und die Einwirkung des Eisens fortdauern lässt. Während des Processes verflüchtigt sich etwas Antimon und Arsenik. Ist der Schwefelgehalt des Steines sehr bedeutend, so schlägt man etwas geröstetes Erz zu, um den zur Fällung nothwendigen Eisenverbrauch zu vermindern. Das bei diesem Processe gewonnene eisen- und kupferhaltige Antimon und Arsenik wird mit einem Gemenge von Erz und Eisenkies geschmolzen. Kupfer und Eisen lösen sich auf und es bleibt ein fast reiner König von Antimon und Arsenik und ein kupferhaltiger Stein zurück, welcher bei den folgenden Processen zugeschlagen wird.

Zweites Verfahren. Setzt man zu geschmolzenem Kupferstein Kalk oder geröstetes Erz oder ein Gemenge von beiden und wirft auf das Bad Holzkohlen, so scheidet sich ein Regulus aus Antimon und Arsenik ab, welcher kleine Mengen von Kupfer und Eisen enthält. Die Wirkung wird durch Zuschlag von etwas Blei oder Bleiglanz und endlich durch Eisen noch vervollständigt. Als Beispiel dieses Processes wurde ein Fahlerz, bestehend aus

Schwefeleisen	60
Schwefelkupfer	20
Schwefelantimon	20
	100

unter Zuschlag eines Gemenges von

Kalk	16
geröstetem Erz	6
	22

geschmolzen und es ergab sich ein Antimonregulus von 13 Theilen. Zu Beendigung des Processes setzte man 2 Th. Bleiglanz zu und rührte dabei mit einem eisernen Stäbchen um.

Drittes Verfahren. Wenn man, nachdem dem schmelzenden Stein eine hinreichende Menge geröstetes Erz hinzugesetzt wurde, metallisches Blei zuschlägt, so werden Antimon und Arsen gefällt, nebenbei eine kleine Quantität Blei. Wenn man statt des Bleies einen Stein Bleiglanz mit geröstetem Erz und Kalk zuschlägt, so werden Antimon und Arsenik gefällt. Der sich bildende Regulus reisst kleine Mengen von Blei, Kupfer und Eisen nieder. Auf diese Weise kann der Kupferstein von Antimon und Arsen gereinigt und ebenso gut auf Kupfer verschmolzen werden, wie der von den reinsten Erzen herrührende. Er giebt ein vollkommen reines Kupfer.

G. Barruel[1]) machte im Jahre 1852 die Entdeckung, dass sich das Kupfer auch aus kiesigen Kupfererzen (Kupferkies, Fahlerz etc.) ohne vorhergehende Röstung auf nassem Wege und zwar durch Ammoniak ausziehen lasse. Man soll zu dem Ende durch das feingepulverte, mit verdünntem Ammoniak angerührte Erz einen Luftstrom treiben. Das Kupfer löst sich vollständig auf und verbleibt nach dem Abdestilliren der ammoniakalischen Flüssigkeit als Kupferoxyd in schwarzen glimmerartigen Blättchen. Es wurde gefunden, dass man 1 Aeq. Ammoniak auf 1 Aeq. Kupfer bedarf. 1 Kilogr. Kupfer erfordert 833 Kubik-Decimeter Luft. Die Operation darf nicht sehr schnell erfolgen, denn bei erhöhter Temperatur würde ein grosser Theil des Ammoniaks mit fortgerissen werden. Das ausgeschiedene Kupferoxyd wird wie gewöhnlich einem reducirenden Schmelzen unterworfen. Hauer[2]) erhielt, als er diese Methode versuchte, keinen guten Erfolg. Schönbein[3]) hat den Vorgang, der bei der Kupfergewinnung nach Barruel stattfindet, durch seine Untersuchungen über die Oxydation der Bestandtheile des Ammoniaks durch poröse Körper, erläutert. Bringt man Kupferpulver, wässriges Ammoniak und atmosphärische Luft zusammen, so wird der Sauerstoff so rasch absorbirt, dass man auf diese Weise einem ganzen Kubikfuss atmosphärischer Luft in wenigen Minuten den Sauerstoff entziehen konnte. In der Flüssigkeit befindet sich ausser Kupferoxyd salpetrigsaures Ammoniak. Es ist daher nicht sowohl das Ammoniak, welches aus kiesigen Kupfererzen das Kupfer als Oxyd auflöst, als vielmehr die durch Oxydation des Ammoniaks gebildete salpetrige Säure. In Anschluss an die Abhandlung von Schönbein hat Tuttle[4]) gefunden, dass die Oxydation des Ammoniaks gleichzeitig mit der des Kupfers stattfinde und durch diese bedingt sei.

Um aus abgerösteten kupferhaltigen Kiesen das Kupfer zu gewinnen, wendet Clements[5]) in Liverpool die Salzsäure an, die als Nebenproduct der Sodafabrikation gewonnen wird. Man bringt die gerösteten Kiese in eine Kammer und leitet in dieselbe

---

1) G. Barruel, Compt. rend. XXXV p. 18; Moniteur industr. 1852 No. 1674; Journ. f. prakt. Chem. LVII p. 122; Pharm. Centralbl. 1852 p. 712; Dingl. Journ. CXXV p. 115; CXXXVI p. 152; Berg- u. hüttenm. Ztg. 1852 p. 799.

2) Hauer, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1852 Nr. 4 p. 98.

3) Schönbein, Berl. Akad. Ber. 1856 p. 580; Poggend. Annal. C p. 292; Journ. f. prakt. Chem. LXX p. 129; Chem. Centralbl. 1857 p. 60; Dingl. Journ. CXLIII p. 78.

4) Tuttle, Annal. d. Chem. u. Pharm. CI p. 283; Journ. f. prakt. Chem. LXX p. 505.

5) Clements, Rep. of patent-invent. 1857 p. 480; Dingl. Journ. CXLV p. 238; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1032.

Salzsäuredämpfe und eine kleine Menge von Wasserdämpfen, letztere nur behufs der Erwärmung. Nach hinlänglicher Einwirkung werden die Kiese aus der Kammer entfernt, mit Wasser ausgelaugt und aus der so erhaltenen verdünnten Kupferchloridlösung das Kupfer durch Eisen als Cementkupfer abgeschieden.

Das polytechnische Journal[1]) macht auf eine neue Methode aufmerksam, nach welcher aus geglühtem Eisenoxyd oder Antimonoxyd beigemischtes Kupferoxyd vollständig und rein abgeschieden werden kann, und zwar mit sehr geringen Kosten. Zur Gewinnung von metallischem Kupfer wird daher diese Methode, wo Kupferkiese und deren Gemische mit Schwefelkies, Buntkupfererz, oder reine Antimonfahlerze in Eisenoxyd, Antimonoxyd und Kupferoxyd durch oxydirende Röstung umgewandelt werden können, ein sehr einfaches und ökonomisch vortheilhaftes Verfahren gestatten. Erkundigungen über die Methode sind bei der Redaction des polytechnischen Journals einzuziehen.

Kupferpulver. Es handelte sich um eine schnell ausführbare Methode, feines Kupferpulver darzustellen. R. Wagner[2]) wurde dadurch veranlasst, die bereits bekannten Methoden auf ihre Ausführbarkeit im Grossen zu prüfen und Versuche zur Auffindung neuer Verfahrungsweisen anzustellen.

Dass die Abfälle der in einigen Theilen Mittelfrankens schwunghaft betriebenen Metallschlägerei (resp. Kupferschlägerei), die sogenannten Schabinen, nur zur Fabrikation der prachtvollen Kupferbroncefarbe verwendet werden können, nicht etwa zu andern technischen Zwecken, liegt in dem hohen Preise dieser Abfälle. In dem vorliegenden Falle, wo es sich um die Herstellung von wohlfeilem Kupferpulver handelt, musste daher von der Anwendung der Schabinen abgesehen werden.

Es sind ausser der neuerdings von Hofrath Osann[3]) technisch benutzten Methode, fein zerstücktes metallisches Kupfer durch Reduction von Kupferoxyd oder kohlensaurem Kupferoxyd in einem Strom Wasserstoffgas darzustellen, hauptsächlich drei Methoden bekannt, Kupfer in Pulverform zu erhalten; sie wurden vorgeschlagen 1) von Liebig und Wöhler, 2) von Böttger in Frankfurt, 3) von Wöhler.

Nach dem ersten Verfahren glüht man ein Gemenge von 5 Theilen Kupferchlorür, 6 Th. calcinirter Soda und Salmiak und wäscht die geglühte Masse mit Wasser aus, wobei das Kupfer als feines krystalli-

1) Dingl. Journ. CXLVI p. 76.

2) R. Wagner, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 31; Jahrbuch f. Pharmacie Bd. VII p. 270; Polyt. Centralbl. 1857 p. 972; Dingl. Journ. CXLV p. 313.

3) Jahresber. 1855 p. 46.

nisches Pulver zurückbleibt. Diese Methode erfordert zu ihrer Ausführung schon eine gewisse Geübtheit in feinen chemischen Arbeiten und konnte in unserem Falle nicht berücksichtigt werden.

Nach dem Böttger'schen Verfahren wird eine concentrirte Kupfervitriollösung mit destillirtem Zink gekocht, das ausgeschiedene metallische Kupfer mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, mit Wasser ausgewaschen, zwischen Fliesspapier gepresst und schnell und unterhalb 75° C., am besten in einer Atmosphäre von Wasserstoff getrocknet. W. erhielt nach vorstehender Vorschrift ein sehr schönes Präparat, fand jedoch, als er grössere Mengen von Kupferpulver auf diese Weise darstellen wollte, dass das Pulver zuweilen körnig und krystallinisch ausfiel. Ein gleich gutes Resultat erhielt W., als er Kupferchlorid in der Siedehitze mittelst Eisen zersetzte. Die Kupferflüssigkeit wurde dargestellt durch Auflösen von

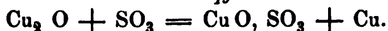
120 Grm. Kupfervitriol (Aeq. = 116,7)
60 „ Kochsalz
in $1/2$ Litre Wasser.

Die Flüssigkeit wurde bis zum Sieden erhitzt und während des Siedens das Kupfer mit Schmiedeeisen niedergeschlagen. Auch Gusseisen lässt sich zum Fällen anwenden; damit im letzten Falle das Kupferpulver nicht durch die ausgeschiedene Kohle des Gusseisens verunreinigt werde, umhüllt man das Eisen mit feiner Leinwand, auf der sich dann das Kupfer niederschlägt. Das Krystallinischwerden des Kupferpulvers, das beim Niederschlage in der Kälte stets stattfindet, wird in der Siedehitze fast immer vermieden.

Die Unsicherheit der vorstehenden Methoden verhindert jedoch ihre technische Benutzung.

Die Vorschrift Wöhler's endlich, nach welcher das Kupfer aus einer Lösung von essigsaurem Kupferoxyd (durch Zersetzen von Kupfervitriol mit essigsaurem Kali dargestellt) durch phosphorige oder schwefelige Säure abgeschieden wird, giebt ein sehr schönes Präparat; es hat aber auch die unangenehme Eigenschaft, krystallinisch zu sein und in Folge dessen durch Reiben in ein mattes sandiges Pulver verwandelt zu werden. Das nämliche Pulver erhält man durch Erhitzen von Kupfervitriollösung mit Phosphor.

Die von W. vorgeschlagene Methode gründet sich auf die bekannte Eigenschaft des Kupferoxyduls, durch Sauerstoffsäuren in Kupferoxydsalz und in *metallisches Kupfer* zu zerfallen:



$$Cu_2 O + SO_3 = Cu O, SO_3 + Cu.$$

Die Anwendung von Stärkezucker zur Reduction des Kupferoxydes zu Oxydul ist aus ökonomischen Gründen nicht statthaft. W. schlägt zur Herstellung des Kupferoxyduls folgendes Verfahren vor:

Eine concentrirte Lösung von Kupfervitriol wird durch Kochsalz

in Kupferchlorid verwandelt, die Flüssigkeit von den abgeschiedenen Krystallen von schwefelsaurem Natron abgegossen, mit Kupferfeile digerirt, bis alles Kupfer sich am Boden des Gefässes in Gestalt von weissem Kupferchlorür ausgeschieden hat und das Kupferchlorür mit einer siedenden Lösung von Kali- oder Natronlauge behandelt. Das ausgeschiedene gelbe Kupferoxydul wird sofort mit siedender verdünnter Schwefelsäure zersetzt und das Kupferpulver nach schnellem Auswaschen und Abpressen zwischen Fliesspapier in einer Wasserstoffatmosphäre bei 50 bis 60° getrocknet.

Eine harte silberähnliche Legirung erhält man nach Warne[1]) durch Zusammenschmelzen von

Zinn	100	Th.
Nickel	7	„
Wismuth	7	„
Kobalt	3	„

Man soll diese Legirung nur als Ueberzug einer anderen Legirung (entweder Pewter oder einer Legirung von Blei mit Antimon oder Zink) anwenden. Wenn man beiden Legirungen dieselbe Härte und Ductilität gegeben hat, so haften sie fest zusammen und dehnen sich gleichmässig aus, so dass sie zu Blech ausgewalzt werden können und ihre verhältnissmässige Dicke in dem Blech überall dieselbe bleibt, wie in der gegossenen Platte.

Silberähnliche Legirung. Die von G. Toucas[2]) vorgeschlagene silberähnliche Legirung besteht aus

Nickel	4	Th.
Kupfer	5	„
Zinn	1	„
Blei	1	„
Zink	1	„
Eisen	1	„
Antimon	1	„

Diese Metalle werden in einem Tiegel zusammengeschmolzen. Die dadurch entstandene Legirung hat die Farbe des Silbers und besitzt in Bezug auf die Verarbeitung dieselben Eigenschaften wie dieses. Sie ist fest, dehnbar, einer schönen Politur fähig, besitzt den Glanz des Platins und lässt sich leicht versilbern. Für Gegenstände, die durch Schmieden hergestellt werden, sind die angegebenen Mengenverhältnisse zu nehmen. Für Gusswaaren kann man dagegen den Zink-

1) J. Warne, Rep. of patent-invent. 1857 p. 339; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1590.

2) G. Toucas, Technologiste, Mars 1857 p. 309; Dingl. Journ. CXLIII p. 157; Polyt. Centralbl. 1857 p. 761; Polyt. Notizbl. 1857 p. 95.

zusatz vergrössern, damit die Legirung leichter schmelzbar wird. Die Farbe bleibt dabei der des Silbers ähnlich.

Oreïde[1]). Bruns[2]) fand bei der Analyse dieser goldähnlichen Legirung:

Kupfer	68,21
Zink	31,52
Zinn	0,48
Eisen	0,24
	100,45

Ihr spec. Gew. = 8,79.

v. Gersheim[3]) hat eine Legirung „erfunden," welche sich durch Stossen und Drücken so weich und plastisch machen lässt, dass sie mit dem Finger in jede beliebige Form gedrückt werden kann. Diese Legirung ist nichts anderes, als das früher schon als Kitt, namentlich als Metallkitt empfohlene Kupferamalgam[4]).

Messing von Oker am Harz enthielt nach einer Analyse von A. Streng[5]):

Kupfer	62,24
Zink	37,27
Eisen	0,12
Blei	0,59
	100,22

Legirung der Stempelschuhe aus der Pulvermühle zu Lauterthal fand B. Kerl[6]) zusammengesetzt aus

Kupfer	64,9
Antimon	19,3
Blei	11,1
Nickel u. Eisen	5,5
	100,8

Chevreul[7]) hat bei einer Untersuchung alter bronzener Statuen aus Aegypten gefunden, dass sie mit einer grünen Schicht überzogen sind, unter welcher sich eine röthliche Substanz befindet; unter letzterer zeigt sich eine Bronze von vorzüglicher Qualität, welche beim Reiben mit einer Schlichtfeile Metallglanz annimmt. Die

1) Vgl. Jahresber. 1856 p. 38.
2) Bruns, Berg- u. hüttenmänn. Ztg. 1857 p. 198; Dingl. Journ. CXLVI p. 234.
3) v. Gersheim, Polyt. Notizbl. 1857 p. 307.
4) Jahresber. 1856 p. 38.
5) A. Streng, Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 197; Dingl. Journ. CXLVI p. 233.
6) B. Kerl, Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 197; Dingl. Journ. CXLVI p. 233.
7) Chevreul, Compt. rend. XLIII p. 733. 989; Dingl. Journ. CXLIII p. 236; Chem. Centralbl. 1857 p. 98.

atmosphärische Luft unter Mitwirkung eines Wassers, welches Kochsalz, Kalk und Kohlensäure enthielt, scheint die erwähnte Veränderung der bronzenen Statuen von innen nach aussen hervorgebracht zu haben. In dem äussern grünen Ueberzug ist das Zinn in Zinnoxyd verwandelt worden, das Kupfer aber in Kupferoxychlorid (Atakamit, Salzkupfererz). In der innern Schicht hat sich die Bronze in Kupferoxydul und Zinnoxyd umgewandelt. Durch Reduction der erhitzten oxydirten Statue mit Wasserstoffgas zeigte sich die Möglichkeit, die Bronze wieder herzustellen.

Antike Bronzen aus Oldenburg. Göbel[1]) hat durch die Vergleichung zahlreicher Analysen von antiken Bronzen gefunden, dass alle Legirungen, die von den Griechen und ihren Colonien in Italien, Aegypten, Asien u. s. w. herstammen, aus Kupfer und Zinn, oder aus Kupfer, Zinn und Blei bestehen, dass sie aber niemals Zink enthalten, dass vielmehr alle antike metallische Gegenstände, welche aus Kupfer und Zink, bald mit, bald ohne Zusatz von Blei und Zinn bestehen, römischen Ursprungs sind oder Völkern angehören, auf welche sie von den Römern übergingen, wogegen auch Legirungen, welche aus Kupfer und Zinn oder aus Kupfer, Zinn und Blei bestehen, römischer Abstammung sein können.

Bei Untersuchung zahlreicher in den russischen Ostseeprovinzen gefundener Alterthümer überzeugte sich Göbel, dass die von den alten Esthen grösstentheils als Schmuck getragenen, theils aber auch sonst benutzten Bronzen sämmtlich Zink enthielten, so dass dieselben also römischer Abstammung zu sein scheinen.

Da sich Göbel's Erfahrungen auch sonst[2]) bestätigt haben, so war es von Interesse, eine Anzahl im Oldenburgischen und benachbarten Gegenden gefundener antiker Bronzen, welche in der Germanischen Antiquitäten-Sammlung Sr. Königl. Hoheit des Grossherzogs Peter von Oldenburg aufbewahrt werden, zu untersuchen. Staatsrath Dr. Kruse übergab O. L. Erdmann[3]) von vier dieser Bronzen von ihm selbst abgenommene Abfeilungen. Da die Masse des Materials gering war und von jeder Probe nur etwa $^1/_2$ Grm. zu Gebote stand, so wurde das ganze Material sogleich zu quantitativer Bestimmung der Hauptbestandtheile benutzt, mit welcher sich die Prüfung auf Zink verbinden liess.

Die Analysen wurden von Künzel ausgeführt.

1) Göbel, Ueber den Einfluss der Chemie auf die Ermittelung der Völker der Vorzeit; Erlangen 1842.

2) Vergl. Erdmann (1847), Journ. für prakt. Chem. XL p. 371.

3) O. L. Erdmann, Journ. für prakt. Chem. LXXI p. 213; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1326; Chem. Centralbl. 1857 p. 763.

a) *Kleine, roh gearbeitete Statuette, gefunden bei Geveshausen im Kirchspiele Dötlingen* 1832:

Zinn	6,329
Kupfer	92,585
Eisen	0,994
	99,908

b) *Grössere Statuette, einen Knaben vorstellend, anscheinend griechisch oder römisch. Bei Löningen bei Kloppenburg im Moor gefunden:*

Zinn	12,127
Kupfer	85,412
Blei	1,089
Eisen	0,615
	99,243

c) *Bronzene Waffe, meisselförmig, gefunden im Moore bei Bremen:*

Zinn	6,846
Kupfer	91,908
Eisen	0,436
	99,190

d) *Bronzene Lanzenspitze, gefunden bei Schiffstedt im Stedinger Moore:*

Zinn	8,233
Kupfer	90,563
Eisen	0,281
	99,077

Diesen Analysen nach scheinen die untersuchten Bronzen nicht wie die der russischen Ostseeprovinzen römischen Ursprungs zu sein [1]).

Spiegelmetall. Nach Versuchen von J. Otto [2]) giebt das Verhältniss von

Zinn	31,5
Kupfer	68,5

ein Spiegelmetall, welches polirt am weissesten ist. Legirungen mit 29,5 Proc. Zinn sind ein wenig gelblich und solche mit 33 Proc. Zinn haben einen Stich in's Bläuliche. Je grösser der Kupfergehalt, um so leichter laufen die Legirungen an; die mit mehr als 33 Proc. Zinn laufen fast gar nicht mehr an, aber sie sind äusserst spröde und bröcklich.

Die Bronzefarben (Metall- oder Staubbronzen), welche gegenwärtig zum Bronziren von Gyps- und Holz-, sowie von Metallguss-

1) Nach Philipps (Ann. der Chem. u. Pharm. LXXXI p. 218) findet sich das Zink erst kurz vor Beginn der christlichen Zeitrechnung in den Münzen und ist von da ein dauernder Bestandtheil derselben, bis es um die Zeit der 30 Tyrannen ganz verschwindet und durch Silber ersetzt wird.

2) J. Otto, Annal. d. Chem. u. Pharm. CII p. 66; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 251; Dingl. Journ. CXLIV p. 238; Polyt. Notizbl. 1857 p. 206; Chem. Centralbl. 1857 p. 540.

waaren, ferner in der Buch- und Steindruckerei, in der Lackirerei, in der Wachsleinwand- und Tapetenfabrikation ausgedehnte Anwendung finden, werden besonders in Nürnberg und Fürth fabricirt. Sie werden aus den Abfällen der Metallschlägerei, aus der sogenannten Schawine dargestellt. Diese Abfälle wurden früher und bis gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts nicht weiter verwendet, sondern unter das Kehricht geworfen, bis endlich ein Maurer in Fürth, Namens Huber, auf den Gedanken kam, diese Abfälle auf einem Reibsteine abzureiben und als Metallpulver zu verkaufen. Ein Fabrikant von Goldpapier, Martin Holzinger, verbesserte das Verfahren Huber's und brachte es endlich dahin, durch geregelte Erhitzung der Bronze mehrere Farben zu geben. So blieb es mehrere Jahre, bis der Metallschläger Conrad Pickel in Fürth in Verbindung mit einem Franzosen ein dem Gold ähnliches Bronzepulver darstellte. Gleichwol war dieses Fabrikat noch wenig gesucht und fast ohne Werth; denn gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts wurde das Pfund Bronzefarbe noch zu 1 fl. verkauft, während das Material dazu, die Schawine, um 15 kr. das Pfund zu haben war. Erst nachdem es gelungen war, die Bronze in allen Farben, mit Ausnahme der hellblauen, darzustellen, kamen die Bronzepulver in Aufnahme und sind jetzt ein wichtiger Handelsartikel. Die Preise der Bronzen stehen, je nach der Feinheit und Farbe, zwischen 2 fl. 42 kr. und 30 fl. das Pfund, während das Pfund Schawine mit 2 bis 9 fl. bezahlt wird. In Fürth befinden sich gegenwärtig 14 Bronzefarbenfabrikanten; obwol die Fabrikation theilweise mit Benutzung von Dampf- und Pferdekräften betrieben wird, so beläuft sich doch die Zahl der Arbeiter über 100, welche einen jährlichen Arbeitslohn von 15,000 fl. in Anspruch nimmt. Der Verkaufswerth der jährlich producirten Bronzefarben kann auf 250,000 fl. angenommen werden. Die Production in Nürnberg — erwähnenswerth die Firma Birkner und Hartmann — mag etwa die Hälfte von der in Fürth erreichen.

Ch. König[1]) hat die deutschen Bronzefarben (zum Theil von Paul Segitz in Fürth dargestellt) analysirt.

a) *Blassgelb*, von speisgelber Farbe, enthielt

Kupfer	82,33
Zink	16,69
Eisen	0,16

b) *Hochgelb*, von schöner Goldfarbe, enthielt

Kupfer	84,5
Zink	15,3
Eisen	0,07

1) Chr. König, Journ. f. prakt. Chem. LXIX p. 461; Dingl. Journ. CXLIII p. 347; Polyt. Centralbl. 1857 p. 463; Chem. Centralbl. 1857 p. 175.

c) *Rothgelb*, messinggelb mit einem Stich in's Röthliche, enthielt

Kupfer	90,0
Zink	9,6
Eisen	0,20

d) *Orange*, von der Farbe des angelaufenen blanken Kupfers, enthielt

Kupfer	98,93
Zink	0,73
Eisen	0,08

e) *Kupferroth*, mit einem Stich in Purpur, enthielt

Kupfer	99,90
Eisen	Spur

f) *Violett*, von purpur-violetter Farbe, enthielt

Kupfer	98,22
Zink	0,5
Eisen	0,3
Zinn	Spur

g) *Grün*, hell bläulich grün, enthielt

Kupfer	84,32
Zink	15,02
Eisen	0,03
Zinn	Spur

h) *Weiss*, zinnweiss bis bleigrau, enthielt

Zinn	96,46
Eisen	0,56
Zink	2,39

Weitere Versuche König's bestätigten, dass die Färbung der Bronzefarben auf der Hervorbringung der Anlauffarben beruhe und dass bei der Fabrikation der verschiedenen Bronzefarben Eine Legirung zu Grunde gelegt werde, welcher man durch Erhitzen die eine oder die andere Farbe ertheile. Zur Erzielung einer gleichmässigen und niedrigen Temperatur bei der Fabrikation der Bronzen setzt man bekanntlich eine Fettsubstanz zu; König empfiehlt zu diesem Zwecke Wachs und Paraffin und zwar in der Menge von 0,5 Proc.

Englische Kupferbronzen enthielten nach Karmarsch[1]):

a) *in einer besseren Sorte*

Kupfer	83,0
Silber	4,5
Zinn	8,0
Oel	4,5;

1) K. Karmarsch, Handbuch der mechanischen Technologie. Bd. I p. 173.

b) *in einer schlechteren Sorte*

Kupfer	64,8
Silber	4,3
Zinn	8,7
Zink	12,9
Oel	3,0

S. Tschelnitz[1]) führt in seiner Farbenchemie an, dass die Bronzepulver mit gewissen Farbstoffen, so mit Carmin, Indig, Smalte versetzt würden, wodurch man Bronzepulver von verschiedenen Farben und Nüancen erhielte, welche im Handel die Namen: Carminbronze, Rosabronze, Bleichgelb, Citronengelb etc. führen. Diese Angabe beruht auf einem Irrthum.

Es dürfte bei Gelegenheit der Bronzefarben am Orte sein, auf die von Wöhler[2]) entdeckte Wolframbronze (wolframsaures Wolframoxyd-Natron) aufmerksam zu machen, welche man wol, wenn sie billig genug hergestellt werden kann, zu gewissen Zwecken anstatt der Goldbronze oder auch des Musivgoldes wird anwenden können. Um diese Verbindung herzustellen, erhitzt man nach Wöhler zweifach wolframsaures Natron, durch Auflösen von Wolframsäure in schmelzendem einfach wolframsauren Natron dargestellt, bei Rothglühhitze in trocknem Wasserstoffgase; es wird kupferroth und nach dem Erkalten goldgelb. Nach dem Behandeln der Masse mit Wasser, um unzersetzt gebliebenes wolframsaures Natron zu entfernen, bleibt die Verbindung in prachtvoll goldgelben und goldglänzenden Blättchen und Würfeln zurück, die sich durch grosse Beständigkeit auszeichnen, da sie, ohne sich zu zersetzen, bis zum Glühen erhitzt werden können und durch Kalilauge, Ammoniak, Salpetersäure, Schwefelsäure, selbst Königswasser nicht angegriffen werden. Nach H. Wright[3]) erhält man die fragliche Verbindung viel leichter und vortheilhafter durch die Einwirkung von Zinn auf erhitztes zweifach wolframsaures Natron. Man nimmt hierzu wasserfrei gemachtes zweifach wolframsaures Natron oder auch ein Gemenge von 7 Th. Wolframsäure und 3 Th. wasserfreiem kohlensaurem Natron, welches man in einem Porcellantiegel zusammenschmilzt und in welches man nach und nach so viel Wolframsäure einträgt, als es aufzulösen vermag. In die schmelzende Masse legt man nun Zinn in kleinen Stückchen. Die Bildung der Krystalle an der Oberfläche des schmelzenden Zinns beginnt sofort, man sieht, wie sie wachsen und bald die ganze Masse anfüllen. Zum Gelingen der Operation und zur Erhaltung schöner und grosser

1) S. Tschelnitz, Farbenchemie. Wien 1857 p. 290.
2) Wöhler, Poggend. Annal. II p. 350.
3) Wright, Annal. d. Chem. u. Pharm. LXXIX p. 221; Journ. für prakt. Chem. LIV p. 136; Pharm. Centralbl. 1851 p. 744.

Krystalle ist es nothwendig, dass man eine nur eben zum Schmelzen des Salzes hinreichende Temperatur anwendet und dass man den Process nur ganz kurze Zeit dauern lässt. Zur Isolirung der entstandenen Krystalle wird die erkaltete Masse abwechselnd mit Kalilauge und Salzsäure behandelt. Ihr spec. Gew. = 6,617.

Das analoge wolframsaure Wolframoxyd-Kali wird nach Laurent in prachtvoll violetten, im Sonnenlichte kupferglänzenden, dem sublimirten Indig ähnlichen Nadeln erhalten.

Galvanotechnik.

Silbermann[1]) berichtet über das neue Verfahren der Verkupferung eiserner Gegenstände von Oudry, Fabrikant in Auteuil. Die Oberfläche von Gusseisen kann bekanntlich nur schwierig durch Beizen und Reinigen in einen solchen Zustand versetzt werden, dass sie durch Eintauchen in Kupferlösung einen vollständig deckenden Kupferüberzug annimmt. Oudry überzieht deshalb das Gusseisen, bevor es der galvanischen Verkupferung unterworfen wird, mit einem sehr flüssigen und trocknenden Firniss. Dadurch erspart man das Abbeizen und Reinigen, ferner die sonst erforderliche Cyankupferlösung, um den ersten Anfang der Kupferschicht zu bilden. Ausserdem wird durch den Firniss die Oberfläche glatter und daher der Kupferüberzug schöner. Der zwischen dem Kupfer und dem Eisen befindliche Firniss verhindert endlich die Bildung eines galvanischen Elementes aus denselben, was für den Fall von Wichtigkeit ist, dass der Kupferüberzug beschädigt werden sollte. Nachdem der Ueberzug getrocknet worden ist, können die Gegenstände mit Graphit überzogen werden, um ihre Oberfläche leitend zu machen. Man trägt sie dann in Kupfervitriollösung auf und setzt sie mit dem Zink in Berührung, welches das positive Element bildet, während die zu verkupfernden Gegenstände selbst das negative Element ausmachen. Das Zink befindet sich in einem porösen Gefässe (einem Sack aus Segeltuch) und ist in demselben mit säurehaltigem Wasser umgeben. Die Erzeugung von niedergeschlagenem Kupfer auf Eisen kommt nach dem Verfahren von Oudry auf 7,02 Fr., nach dem Verfahren mittelst Abbeizens und Reinigens des Eisens, Anwendung von Cyankupfer und der Bunsen'schen Batterie auf 12,47 Fr. (Da der Kupferüberzug von seiner Unterlage durch eine Firnissschicht getrennt ist, so sollte man glauben, dass der Ueberzug nicht sehr haltbar sein könne und sich leicht ablösen möchte.)

---

1) Silbermann u. Oudry, Bulletin de la société d'encouragement, Févr. 1857 p. 65; Dingl. Journ. CXLIV p. 37; Polyt. Centralbl. 1857 p. 714.

Quecksilber.

Aus einer Monographie von T. Otreschkoff[1]), betitelt: „*De l'or et de l'argent*", theilen wir folgende Notizen über das Ausbringen des Quecksilbers mit.

Das Ausbringen des Quecksilbers wird ausserordentlich vernachlässigt, was bei einem so gesuchten und nicht wohlfeilen Metalle schwer zu erklären ist. Das Vorkommen des Quecksilbererzes ist nicht selten; man findet Lager in Portugal, Spanien, Toscana, in Oesterreich, Mexico, Peru, Californien und China. Afrika, Australien und Asien, mit Einschluss Sibiriens, besitzen kein Quecksilber. China verbraucht alles dort ausgebrachte Quecksilber selbst und bis zum Jahre 1850, wo man in Californien Quecksilbererze zu verhütten anfing, wurde alles in der Industrie verwendete Quecksilber aus Spanien und Oesterreich bezogen. Die in Andalusien liegenden Gruben von Almaden sind noch gegenwärtig die reichsten der ganzen Welt; sie scheinen fast unerschöpflich zu sein, und ihre Erze, hauptsächlich in Zinnober bestehend, liefern noch immer die Hälfte ihres Gewichts reines Quecksilber. Die dortigen Hütten lieferten im Jahre 1850 1,227750 Kilogr. Quecksilber, und dürften im Jahre 1855 wenigstens 1,964470 Kilogr. producirt haben.

Die Quecksilberbergwerke Oesterreichs[2]) befinden sich im Bezirk von Idria. Sie sollen im 15. Jahrhundert entdeckt und seitdem ohne Unterbrechung ausgebeutet worden sein. Vom Jahre 1823 bis zum Jahre 1848 stieg ihre Production in dem ausserordentlichen Verhältniss von 65 Proc. Gegenwärtig liefern sie bis 162093 Kilogr. Quecksilber; das dortige Erz ist Zinnober, welcher die Hälfte seines Gewichts Metall enthält; nebenbei gewinnt man daselbst jährlich 2455 Kilogr. Jungfernquecksilber.

In Ungarn giebt es zwar keine Quecksilberbergwerke, aber man producirt jährlich doch 818 Kilogr. von diesem Metall; die Quecksilbererze werden nämlich in andern Gruben zufällig gefunden und vier

---

1) Otreschkoff, aus dessen Traité de l'or et de l'argent durch Dingl. Journ. CXLV p. 443; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1658.

2) Nach einer anderen Angabe beträgt die Quecksilberproduction Oesterreichs 3640 Ctnr., davon kommen auf

Kärnten und Krain	2788 Ctnr.
Ungarn	801 ,,
Siebenbürgen	51 ,,
	3640 Ctnr.

welche einen Geldwerth von 948,000 fl. repräsentiren (W.).

Jahre lang angesammelt, dann auf einmal verhüttet; sie liefern bis 3274 Kilogr.

Siebenbürgen liefert 4583 Kilogr. Quecksilber, und man giebt die Gesammtproduction Oesterreichs für das Jahr 1855 mit 245550 Kilogr. an.

Was sonst noch in Europa an Quecksilber gewonnen wird, ist unbedeutend; nur Rheinbayern [1]) liefert etwa 4910 Kilogr. jährlich.

Die Quecksilbererz-Lager in Amerika sind beträchtlich, wenigstens in den Ländern, welche früher die Spanier besassen; so lieferten die Gruben von Huancavelica in Peru, welche im Jahre 1778 in Folge von Unvorsichtigkeit und übel verstandenem Eifer des Regierungscommissärs einstürzten, jährlich bis 336436 Kilogr. Quecksilber.

Im Jahre 1850 wurde in Californien, 27 Kilometer von San Francisco entfernt und fast in gleicher Ebene mit dem Boden, ein reiches Quecksilberlager entdeckt, welches man Neu-Almaden nannte. Dasselbe lieferte im Jahre 1852 130960 Kilogr. Quecksilber und im Jahre 1855 mag der Ertrag 980000 Kilogr. betragen haben. Die Grubenarbeiter, grösstentheils Mexicaner oder Indianer aus Mexico, erhalten täglich 40 Frcs. und haben dafür nur 8 Stunden lang zu arbeiten. Fast alles aus diesen Gruben gewonnene Quecksilber kommt nach Mexico, dessen Silberhütten jährlich 916720 Kilogr. Quecksilber verbrauchen.

Obigen Daten zufolge betrug die Gesammtproduction an Quecksilber im Jahre 1855 in der ganzen Welt 3,489530 Kilogr., welche sich folgendermaassen vertheilen:

Spanien	1,964470
Oesterreich	245550
Rheinbayern	4910
Peru, zu Huancavelica .	294600
Californien	980000
	3,489530 Kilogr.

Das Verhältniss der alten Preise des Quecksilbers per Kilogr. zu den jetzigen ist aus Folgendem ersichtlich:

Im Jahre 1590, in Mexico	22 Fr.	13 Cent.
Im Jahre 1750, in Amerika	9 „	74 „
Vom Jahre 1767 bis 1776, in Amerika	7 „	34 „
Im Jahre 1777, in Amerika, span. Quecksilber . .	4 „	72 „
Im Jahre 1777, in Amerika, österr. Quecksilber . .	7 „	44 „
Zu derselben Zeit in den mexicanischen Bergwerken, span. Quecksilber	6 „	80 „

1) Die Gesammtausbeute an Quecksilber in der bayerischen Pfalz beträgt gegenwärtig jährlich nicht viel mehr als 80 Ctnr.

Vor 1810, d. h. vor der Trennung Mexico's und Peru's durch Spanien, wurde das Quecksilber in Mexico am Platz verkauft zu	2 Fr. 20 Cent.

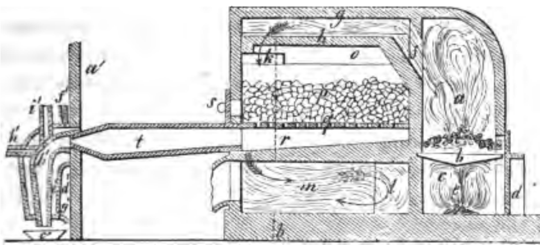
Die Preise dieses Metalls sanken erst seit seiner Gewinnung in Californien, dann aber dermaassen, dass es im Jahre 1854 in Amerika am Platz verkauft wurde:

In den mexicanischen Bergwerken das Kilogr. . . .	4 Fr. 60 Cent.
In den Bergwerken von Guanaxuato	2 „ 93 „

Zink.

W. E. Newton [1]) erhielt für England ein Verfahren zur Gewinnung des Zinks patentirt. Fig. 1 zeigt den zur Zinkgewinnung bestimmten Ofen im Längendurchschnitt, Fig. 2 im Querdurchschnitt. *a* ist der Feuerraum mit dem Rost *b* und dem Aschenfall

Fig. 1.



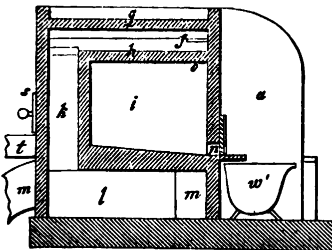


Fig. 3.

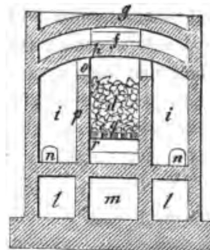


Fig. 2.

c, zu welchem eine Thür *d* und an der Seite eine Oeffnung *e* zum Eintritt der für die Verbrennung nöthigen Luft vorhanden ist. Der Feuerraum communicirt durch den Canal *f* mit dem Raum zwischen den beiden Gewölben *g* und *h*, von denen *g* die Decke des Ofens, *h* die Decke

1) W. E. Newton, Lond. Journ. April 1857 p. 201; Dingl. Journ. CXLV p. 221; Polyt. Centralbl. 1857 p. 793.

der beiden Muffeln *i* und des zwischen denselben befindlichen Raumes j bildet. Die Decke *h* hat an den beiden hinteren Ecken Oeffnungen, durch welche die Feuerluft, nachdem sie den Raum zwischen *g* und *h* durchströmt hat, in die Canäle *k* hinter den Muffeln *i* abwärts zieht. Von den Canälen *k* aus gelangt die Feuerluft in die Canäle *l* unter den Muffeln *i*; sie strömt in diesen Canälen von hinten nach vorne und tritt dann aus beiden Canälen *l* in den mittleren Canal *m*, den sie von vorne nach hinten durchströmt, um sodann in die Esse zu ziehen. Die Muffeln *i* sind ringsum geschlossen, nur haben sie Oeffnungen *n* zum Entleeren und Beschicken und stehen durch in den Wänden *p* angebrachte spaltförmige Oeffnungen *o* mit dem Raum j in Verbindung. Dieser Raum, die desoxydirende Kammer genannt, zu welchem man durch *s* Zugang hat, ist mit einem durchlöcherten Boden *q* versehen, unter welchem sich der Canal *r* befindet. Dieser Canal communicirt mit dem Condensator *t*, einer thönernen Röhre, die an ihrem äusseren Ende durch die Platte *a'* unterstützt wird. Dieses Ende der Röhre *t* mündet in einen Vorstoss *b'* aus, welcher nach abwärts gebogen und unter welchem ein Wasser enthaltendes Gefäss *c'* aufgestellt ist. Der Vorstoss ist mit einem Mantel *d'* versehen, in dessen hohlen Raum *e'* durch *f'* Wasser zur Abkühlung von *b'* geleitet wird, welches durch *g'* wieder abfliesst. Der Vorstoss ist noch mit den durch Pfröpfe verschliessbaren Oeffnungen *h'* und *i'* versehen; durch *h'* kann man eine Hakenstange in *t* und *r* einführen, um etwa hier angesetzte Massen los zu machen und heraus zu scharren, und durch *i'* kann man denselben Zweck in Bezug auf den abwärts gehenden Theil von *b'* erreichen.

Die zu behandelnden Erze werden gepocht, calcinirt (um Kohlensäure etc. auszutreiben) und mit Kohle vermischt. Nachdem der Ofen durch in der Feuerung *a* angemachtes Feuer, dessen Verbrennung mittelst natürlichen Zuges oder durch ein Gebläse unterhalten wird, angeheizt ist, wird der Raum *j* bis an die Spalten *o* mit Kohle in kastaniengrossen Stücken gefüllt. Durch die Wirkung des Feuers in *a* und die Passage der Feuerluft um *j* herum wird diese Kohle zum Glühen erhitzt. Die beiden Muffeln *i* beschickt man etwa 12 Zoll hoch mit der Mischung aus Erz und Kohle, worauf die Eintragöffnungen verschlossen und lutirt werden. Indem die Feuerluft nun über, hinter und unter den Muffeln weg zieht, wird die Beschickung derselben erhitzt, das Zinkoxyd durch die Kohle reducirt und das Zink verflüchtigt. Die Zinkdämpfe dringen durch die Spalten *o* in den Raum *j* und strömen hier durch die glühende Kohle abwärts, wobei das durch eingedrungene Luft etwa wieder gebildete Zinkoxyd wieder zersetzt und der etwa frei vorhandene Sauerstoff gebunden wird. Von *j* aus gelangen die Zinkdämpfe durch die Löcher in dem Boden *q* hindurch

in den Canal *r*, wo sie sich zum Theil zu flüssigem Zink verdichten, welches in die Röhre *t* fliesst. Der Theil der Dämpfe, welcher sich in *r* und *t* noch nicht verdichtet hat, erleidet beim Durchgange durch *b'* die Verdichtung und tropft in *c'* hinab, während andererseits die gasförmigen Stoffe, namentlich das Kohlenoxydgas, aus dem Ende von *b'* (welches nicht zu weit sein darf, damit das Eindringen von Luft in den Apparat möglichst vermieden wird) in die Luft entweichen. Das in dem Rohr *t* angesammelte flüssige Zink kann von Zeit zu Zeit durch eine an der unteren Seite desselben angebrachte Oeffnung abgelassen werden.

Wenn das Zinkerz zugleich Blei enthält, so wird die durch Fig. 3 dargestellte Einrichtung angewendet, die von der vorigen nur dadurch abweicht, dass der Boden der Muffeln nach den Oeffnungen *n* hin geneigt ist und dass diese Oeffnungen nicht ganz geschlossen werden, so dass das reducirte Blei durch sie aus und in ein untergestelltes Gefäss *w'* fliessen kann.

Bei der Darstellung des Zinks wird gewöhnlich ein Theil desselben in Form eines bläulich-grauen Pulvers erhalten, welches aus Zinktheilen besteht, die durch beigemengte Theile von Zinkoxyd oder Zinksuboxyd am Zusammenfliessen verhindert werden. Die Bildung dieses Pulvers wird auch bei dem vorstehend beschriebenen Verfahren nicht ganz vermieden. Damit das darin enthaltene Zink cohärent erhalten werde, bringt man das Pulver in eine Thonretorte, welche die Form eines antiken Cylinders hat und am Boden mit einem horizontalen und nur wenig geneigten, gegen die Mündung zu enger werdenden Rohr versehen ist. Die Retorte wird bis zum Kirschrothglühen erhitzt. Auf das in der Retorte befindliche Pulver bringt man einen Stempel, welcher möglichst dicht an die Retortenwand anschliesst, und beschwert denselben, so dass die geschmolzenen Zinktheilchen sich vereinigen und aus dem unten in der Retorte befindlichen Rohr abfliessen.

C. Begemann[1]) hat Mittheilungen gemacht über einige Eigenschaften des Zinks bei verschiedenen Temperaturen, aus denen als wesentlich anzuführen ist, dass bei möglichst niedriger Temperatur umgeschmolzenes Zink dasjenige ist, welches körnigen Bruch, wahrscheinlich höheres specifisches Gewicht, grössere Dehnbarkeit und geringere Löslichkeit in verdünnter Schwefelsäure hat; während das aus höherer Erhitzung in den starren Zustand übergeführte krystallinisch-blätterigen Bruch, wahrscheinlich geringeres spec. Gewicht, grössere Sprödigkeit, viel grössere Löslichkeit in verdünnten Säuren zeigt.

1) C. Begemann, Hannov. Mittheil. 1856 p. 227; Polyt. Centralbl. 1857 p. 536.

Max Schaffner[1]) bestimmt den Zinkgehalt in Erzen und Hüttenproducten durch Titrirung in folgender Weise: Das Zinkoxyd löst sich sehr leicht und vollständig in einem Gemenge von ätzendem und kohlensaurem Ammoniak auf, welche Eigenschaft schon Emil Schmidt[2]) zur Analyse des Galmeis benutzte. Aus dieser Lösung wird das Zink durch Schwefelnatrium vollständig ausgefällt. Um genau den Zeitpunkt zu bestimmen, in welchem man die nöthige Menge Schwefelnatrium zugesetzt hat, fügt man der ammoniakalischen Zinklösung einige Tropfen Eisenchlorid bei, wodurch ein Niederschlag von Eisenoxydhydrat entsteht. Wird nun Schwefelnatrium zugesetzt, so bleibt dieser Niederschlag von Eisenoxyd unverändert, so lange die Lösung noch Zink enthält; ist aber alles Zink als Schwefelzink ausgefällt, so wird der rothe Niederschlag unter Bildung von Schwefeleisen sogleich schwarz, ein Zeichen, dass die Operation beendigt, d. h. dass man genug Schwefelnatrium zugesetzt hat.

Kadmium.

Chr. König[3]) untersuchte ein von den Zahnärzten zum Plombiren der Zähne angewendetes Amalgam, welches in 100 Theilen bestand aus

Kadmium	25,99
Quecksilber	74,01.

Diese Zusammensetzung entspricht nahezu der Formel 5 Cd und 8 Hg, welche erfordert:

Kadmium	25,829
Quecksilber	74,161.

Ein Amalgam, in welchem das Quecksilber vollständig mit Kadmium gesättigt ist, enthält nach Stromeyer 78,26 Th. (2 At.) Hg auf 21,74 Th. (1 At.) Cd.

(Das zum Plombiren der Zähne benutzte Kadmiumamalgam rührt ursprünglich von dem Pariser Dentisten Evans[4]) her. Nach F. Varrentrapp[5]) soll es aus

1) Max Schaffner, v. Carnall's Ztschr. f. das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen. Bd. IV p. 166; Dingl. Journ. CXLIII p. 263. CXL p. 114; Chem. Centralbl. 1857 p. 276.

2) Emil Schmidt, Journ. f. prakt. Chem. LI p. 257.

3) Chr. König, Journ. f. prakt. Chem. LXIX p. 466; Dingl. Journ. CXLIII p. 351; Polyt. Centralbl. 1857 p. 539; Pharm. Centralbl. 1857 p. 176.

4) Evans, Journ. de pharmacie (3) XVI p. 445; Dingl. Journ. CXV p. 397.

5) F. Varrentrapp, Annal. der Chem. u. Pharm. LXXIII p. 256; Dingl. Journ. CXV p. 466.

1 Th. Kadmium und
2 „ Zinn
durch Auflösen in überschüssigem Quecksilber und Auspressen durch Leder dargestellt werden. Es erweicht durch Kneten, ohne zu bröckeln, und erhärtet nach einiger Zeit wieder (W.).)

Blei.

In Werkblei vom Oberharz fanden Franke (a) und Kuhlemann (b) [1]):

	a.	b.
Blei	98,87	98,89
Kupfer	0,05	0,05
Eisen	—	0,12
Antimon	0,50	0,33
Zink	0,16	Spur
	99,58	99,39.

Frischblei vom Oberharz fand sich zusammengesetzt aus [2])

	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Blei	99,262	98,91	99,70	98,48	97,69	98,51
Antimon	0,150	—	Spur	1,10	1,34	1,00
Kupfer	0,125	0,25	0,07	0,06	0,09	0,14
Zink } Eisen }	0,125	0,39	0,20	0,36	0,88	0,42
Eisen	Spur	Spur	—			—
	99,662	99,55	99,97	100,00	100,00	100,07

a analysirt von v. Graba, b von demselben, c, d, e und f von Streng.

Bei der Analyse von Hartblei von Clausthal (a), Altenau (b), Lauterthal (c) und Andreasberg (d) erhielten Streng und Overbeck [3]):

	a.	b.	c.	d.
Blei	85,34	81,01	83,65	77,75
Antimon	14,06	17,00	16,00	21,27
Zink } Eisen }	0,10	0,22	0,30	0,42
Kupfer	0,50	0,13	0,13	0,16
	100,00	98,36	100,08	99,60

1) Franke u. Kuhlemann, Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 201.
2) Arbeiten im Laboratorium zu Clausthal, Berg- und hüttenm. Ztg. 1857 p. 203.
3) Streng u. Overbeck, Berg- u. hüttenm. Ztg. 1857 p. 203.

Antimon.

Die unter dem Namen Eisenschwarz im Handel vorkommende und besonders zum Bronziren von Gyps- und Papiermachéfiguren angewendete Bronzefarbe, durch welche diese Figuren das Ansehen von blankem Stahl erhalten, ist nach Chr. König[1]) fein zertheiltes Antimon, welches durch Ausfällung mittelst Zink aus einer Antimonlösung erhalten werden kann.

Zinn.

A. Levol[2]) hat eine neue Methode des Probirens von Zinnerzen beschrieben, die sich auf die Anwendung von Cyankalium gründet.

1) Chr. König, Journ. f. prakt. Chem. LXIX p. 465; Dingl. Journ. CXLIII p. 347; Polyt. Centralbl. 1857 p. 463; Chem. Centralbl. 1857 p. 175.

2) A. Levol, Annal. de chim. et de phys. XLIX p. 87; Dingl Journ. CXLIII p. 268; Polyt. Centralbl. 1857 p. 466.

II. Schwefelsäure- und Sodafabrikation.

Schwefel und Schwefelsäure.

Um die sauren Gase, welche Schwefelsäure- und Sodafabriken verbreiten, unschädlich zu machen, sind bekanntlich vielfache Vorschläge gemacht worden [1]. Im Königreich Belgien hat eine Commission von Experten die hierbei in Betracht zu ziehenden Factoren geprüft und ihr Gutachten in einer Brochüre: „*Fabriques de produits chimiques. Rapport à Mr. le Ministre de l'Interièur par la Commission d'enquête*, *Bruxelles* 1856" veröffentlicht, aus welchem Schubarth [2]) einen Auszug mitgetheilt hat, dessen wesentlichster Inhalt in Folgendem wiedergegeben sei.

Dass salzsaure Dämpfe die Vegetation beeinträchtigen, war vorauszusehen, und angestellte Prüfungen haben die Gegenwart von Spuren Salzsäure in den fleckig gewordenen Blättern, ebenso in dem Wasser (Thau) dargethan, mit welchem dieselben benetzt waren. Gleiche Flecken konnten künstlich durch Bestreichen der Blätter mit verdünnter Salzsäure hervorgebracht und dann selbst noch nach 8 Tagen Spuren der Säure in den Blättern nachgewiesen werden.

Folgende Liste von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Gewächsen weist die Empfänglichkeit für die Einwirkung salzsaurer Dämpfe nach; die in derselben zuerst aufgeführten werden am meisten, die letzten am wenigsten angegriffen.

---

1) Jahresber. 1855 p. 61; 1856 p. 72.

2) Schubarth, Verhandl. des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen. 1857 p. 135; Dingl. Journ. CXLV p. 375 und 427; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1220 u. 1309; Chem. Centralbl. 1857 p. 791 und 808.

Carpinus betulus.	*Ulmus campestris.*	*Prunus domestica.*
,, *incisa.*	*Tilia platyphyllos.*	*Malus communis.*
Corylus avellana.	*Prunus spinosa.*	*Pyrus communis.*
Quercus Robur.	*Larix europaea.*	*Cerasus vulgaris.*
Fagus sylvatica.	*Rubus fructicosus.*	*Ribes rubrum.*
Betula alba.	*Fraxinus excelsior.*	*Rosa gallica.*
Acer Pseudoplatanus.	*Populus alba.*	*Syringa vulgaris.*
,, *campestre.*	,, *fastigiata.*	*Rubus idaeus.*
Salix cinerea.	,, *tremula.*	*Spiraea ulmaria.*
Crataegus oxyacantha.	*Thuja orientalis.*	*Humulus Lupulus.*
Evonymus europaeus.	*Vitis vinifera.*	*Alnus incana.*

Während Erlen in ziemlicher Nähe bei den chemischen Fabriken nicht leiden, werden Buchen und Eichen schon in grösserer Entfernung angegriffen. Die Ausdehnung des Rayons, innerhalb dessen die sauren Gase ihre schädliche Wirkung auf die Vegetation äussern, hängt von verschiedenen Umständen ab und lässt sich nicht absolut festsetzen; allein in einem jeden einzelnen Falle kann man dieselbe praktisch bestimmen, indem man beobachtet, bis auf welche Entfernung diejenigen Gewächse, welche am empfindlichsten gegen derartige Einflüsse sind, wie z. B. Weissbuchen, aufhören irgend eine Veränderung zu zeigen, welche von jenen schädlichen Ursachen bedingt wird. Der Rayon des schädlichen Einflusses ist demnach nicht allein für die verschiedenen Fabriken sehr verschieden, sondern auch nach Verschiedenheit der Richtungen um die Fabrik. Derselbe erstreckt sich in der Richtung der herrschenden Winde am weitesten, während in der Richtung der am seltensten wehenden Winde sich derselbe am wenigsten weit erstreckt und wenig beträchtlich ist. Endlich scheint sich die Ausdehnung des Rayons der schädlichen Wirkung in der Richtung der herrschenden Winde nicht über 2000 und nicht unter 600 Meter zu erstrecken.

Die Behauptung, dass die chemischen Fabriken durch jene oben erwähnten Ausdünstungen Krankheiten in ihren Umgebungen begünstigten und die Sterblichkeit vermehrten, muss nach den statistischen Vorlagen, die in der Provinz Namur aufgenommen wurden, als unbegründet angesehen werden.

I. Schwefelsäure-Fabrikation. Bekanntlich ist, um Schwefelsäure zu erzeugen, schwefligsaures Gas nothwendig, welches entweder durch Verbrennen von Schwefel oder durch Rösten von Schwefelkies (oder Blende) gewonnen wird. Im Nachstehenden ist nur von der letztern Methode, schwefligsaures Gas durch Rösten von Schwefelkies zu erzeugen, die Rede. Derselbe wird, je nachdem er als Stuferz oder als Schliech angeliefert wird, entweder in Flammöfen mit Rosten (*fours à grille*), oder in Oefen mit Fliessen (*fours à dalles*) zur Erzeugung von schwefligsaurem Gase abgeröstet.

Der erstere Ofen hat in seiner ganzen Länge einen Rost, auf

welchen das Erz in Stücken durch Oeffnungen im Gewölbe aufgegeben und gleichzeitig ausgebreitet wird. Ueber dem Roste ist ein Raum, welcher die Abbrände aufnimmt und zur Zuführung der zum Verbrennen des Schwefels, zur Oxydation des Eisens im Schwefelkiese, sowie für die Erzeugung der Schwefelsäure in den Bleikammern nöthigen Luft dient. Ein kurzer Canal leitet die Luft und das Gas in die Vorkammer. Vor der Einmündung des Ofens in den Canal liegt eine eiserne cylindrische Pfanne, in welcher Salpeter mit Schwefelsäure gemischt die zur Bildung der Schwefelsäure nöthige Salpeter- und Untersalpetersäure liefert. Ueber diese Pfanne strömt das schwefligsaure Gas, indem es die letztere zugleich erwärmt, in die Kammer. Die in 24 Stunden in einem solchen Ofen aufgegebenen Röstposten, 4—8 an der Zahl, betragen etwa 2—3000 Kilogrm., die Höhe der Schwefelkiesschicht 2—3 Decimeter. Man hat sich auch aus Schwefelkiesschliech und Thonbrei gebildeter Steine bedient, die man zu $^1/_4$ dem Schwefelkiese in Stücken zugiebt. Um beim Entleeren des Ofens von den Abbränden am Ende einer Röstung den Eintritt von Staub in die Bleikammer zu verhüten, wird der Zug abgesperrt; damit aber auch der Arbeiter nicht von demselben und dem schwefligsauren Gase, welches die glühenden Abbrände ausgeben, leide, ist ein Canal geöffnet, welcher aus dem Raume unter dem Roste nach dem Schornsteine der Anstalt führt.

Der Fliessenofen unterscheidet sich von ersterem dadurch, dass die Sohle aus Fliessen oder Platten besteht, welche auf niedrigen Pfeilern ruhen, zwischen denen die Feuerungen mit Rosten und Aschenfällen angelegt sind. Das Besetzen geschieht wie bei den vorigen Oefen, das Abräumen der Abbrände durch eine während des Röstens mit einer Platte bedeckte Oeffnung in einen Keller oder (was sehr zu tadeln ist) in eiserne vor den Oefen aufgestellte Kästen. Man verbrennt in 24 Stunden mindestens 5000 Kilogrm. in 6—8 Posten und giebt dem Schlieche in dem Ofen eine Höhe von 0,08—0,10 Meter.

Um den Zug in den Kammern zu reguliren und die durch denselben mit fortgerissene Untersalpetersäure, welche als ein rothgelber Dampf entweicht, zurückzuhalten, hat man sich verschiedener Vorrichtungen bedient. Man hat das aus der Kammer entweichende Gas in einen Bleikasten geleitet, aus welchem es durch eine Röhre, in der sich ein stellbarer Schieber befindet, in den Fabrikschornstein abgeführt wird. Ein Dampfstrahl befördert den Zug. Man hat auch wohl Bleikasten mit Koks gefüllt, die aber dem Zuge nachtheilig waren. Eine andere Art der Zugregulirung besteht in einer in dem Abzugsrohre angebrachten Bleiplatte mit mehreren Oeffnungen, die nach Umständen mit irdenen oder bleiernen Stöpseln geschlossen werden können. Zu dem Ende befindet sich in der Röhre oberhalb jener Platte

seitwärts eine mit einem Schieber verschliessbare Oeffnung. Um die in diesem Ausgangsrohre niedergeschlagene saure Flüssigkeit abzuleiten, dient ein Bleirohr. Ein Dampfstrahl befördert den Zug und die Absorption der sauren Gase.

Zur Absorption der salpetersauren Dämpfe hat man Bleikästen angewendet, mit Glaskugeln, Koks gefüllt, die von oben mit Schwefelsäure berieselt werden, während die Gase von unten eintreten. Endlich sind auch Bombonnes, in zwei parallele Reihen auf einer ansteigenden Bühne geordnet, zu gleichem Zwecke benutzt worden, durch welche die Gase durch einen Zugregulator nach dem Fabrikschornsteine abziehen, während die in ihnen condensirte Flüssigkeit, nahe dem Boden durch Bleiröhren abgezogen, in eine der Vorkammern des Schwefelsäure-Bildungs-Apparates geleitet wird.

Die Kammersäure wird in bleiernen offenen Pfannen auf 60⁰ B. abgedampft und sodann zur Erzeugung von Glaubersalz verwendet. Während des Abdampfens entweichen Wasserdämpfe, welche etwas Schwefelsäure mit fortreissen, die sich, wenn das Local nicht gehörigen Luftwechsel gestattet, durch Reizung der Schleimhäute der Luftröhre und Lungen bemerklich machen. Die Concentration auf die höchste Dichtigkeit für den Handel, 66⁰ B., wird theils in Glasretorten oder Ballons, theils in Platinblasen mit Kühlung vorgenommen, wobei keine irgend lästigen Dämpfe entweichen, da man bemüht ist, die bei Anwendung von Ballons entweichenden sauren Dämpfe, um sie nicht zu verlieren, in Bombonnes oder in einen mit Koks angefüllten Kasten zu leiten, in welchem eine Berieselung mit Wasser stattfindet. Das uncondensirte Gas wird in die Esse abgeführt.

In welchem Verhältnisse stand in jenen 4 Fabriken die erzeugte Menge Schwefelsäure zu der Menge des gerösteten Schwefelkieses, wie gross war der Verlust?

In der Fabrik zu Risle sind 924500 Kilogrm. Schwefelkies in Stücken und 819000 Kilogrm. in Schliechform innerhalb 10 Monaten geröstet worden. Ersterer enthielt 47,56 Proc., letzterer 39,71 Proc. Schwefel; die Abbrände enthielten von ersterem noch 6,65, von letzterem 14,95 Proc. Schwefel. Von ersterem wurden 70,76, von letzterem 62,71 Proc. Abbrände im Mittel erhalten. Hieraus folgt, dass von dem Schwefelkiese in Stücken 42,86, von dem Schlieche aber nur 30,34 Proc. Schwefel verbrannt worden sind. Es hat also betragen die verbrannte Schwefelmenge aus 924500 Kilogr. Schwefelkies in Stücken 396259 Kilogrm., von 819000 Kilogrm. Schliech 248500 Kilogrm., zusammen 644759 Kilogrm. Die Gewichtsmenge Schwefelsäure von 60⁰ B., welche mit dem vorstehend angegebenen Gewichte verbrannten Schwefels erzeugt wurde, betrug 1894185 Kilogrm.; es sind also aus 100 Schwefel 293,78 Theile Schwefelsäure von 60⁰ ge-

wonnen worden. Nach der Theorie sollen aber 306,25 Schwefelsäure von 66°, oder 392,62 von 60° B. gewonnen werden. Es sind also 98,84 Th. Säure, oder 25 Proc. weniger gewonnen, als der Theorie nach hätten erzeugt werden können, oder 90,83 Th., d. i. 23 Proc., weniger als diejenige Menge, welche vorzüglich eingerichtete Fabriken gewinnen.

Diese Minderproduction hat ihren Grund darin, dass eine bedeutende Menge schwefligsauren Gases nicht in Schwefelsäure umgewandelt worden ist; sie beträgt, wenn man das theoretische Resultat zu Grunde legt, nicht weniger als 637269 Kilogrm., oder selbst noch 585624 Kilogrm., wenn man 23 Proc. Verlust annimmt. 637269 Kilogrm. Säure von 60° B. entsprechen aber bei 0° Wärme und einem Barometerstande von 0,76 Meter einem Volum von 111060 Cubikmeter schwefligsauren Gases, und 585624 Kilogrm. einem Volum von 102867 Cubikmeter. Nimmt man letztere Zahl an, so war der tägliche Verlust an schwefligsaurem Gase 338 Cubikmeter (10932 preuss. Cubikfuss), in der Secunde 3,9 Liter (218 Cubikzoll).

In der Fabrik zu Floreffe betrug die Menge der von 100 Schwefel gewonnenen Schwefelsäure von 60° B. 287,96, der Verlust an Säure in 10 Monaten nach der theoretischen Schätzung 359775 Kilogrm., welchen 63195 Cubikmeter schwefligsaures Gas entsprechen, oder nach der zweiten Annahme 332239 Kilogrm., welchen 58359 Cubikmeter Gas entsprechen, oder täglich 191 Cubikmeter, in der Secunde 2,2 Liter (123 Cubikzoll).

In der Fabrik zu Moustier gingen täglich 207, in der zu Auvelais 193 Cubikmeter schwefligsaures Gas verloren.

Ein Theil dieses sehr bedeutenden Verlustes an schwefligsaurem Gase hat durch den Zug aus den Bleikammern in die Fabrikesse stattgefunden, ein anderer Theil ist durch die Thüren und Oeffnungen der Rostöfen entwichen; endlich hat auch dadurch ein Verlust stattgefunden, dass Schwefelsäure durch den Zug und beim Abdampfen mit fortgerissen wurde.

Tabellarische Zusammenstellung der Resultate.

Name der Fabriken.	Gewonnene Schwefelsäure von 60° B.	Verlust an Schwefelsäure.	
		Nach der Theorie.	Auf 100 Th. gewonnener Säure.
	Kilogrm.	Kilogrm.	Kilogrm.
Risle	1894183	637269	33,64
Floreffe	989950	359775	36,33
Moustier	1622465	401342	24,73
Auvelais	1019841	363461	35,63

Name der Fabriken.	Schwefligsaures Gas.		
	Dem Säureverluste entsprechend.	Durch die Esse entwichen.	Durch die Esse entwichen von dem Gesammtverluste.
	Cubikmeter.	Cubikmeter.	
Risle	111060	58606	52,76
Floreffe	63195	23319	36,90
Moustier	70496	33129	46,98
Auvelais	63843	29074	45,54

Geht man auf die Ursachen des Verlustes specieller ein, so können folgende unterschieden werden:

1) Der mangelhafte Betrieb der Röstung des Schwefelkieses, indem ein bedeutender Ueberschuss an Luft das schwefligsaure Gas aus den Röstöfen in die Kammern begleitete. Um 1 Kilogrm. Schwefel in den Oefen zu verbrennen und in Schwefelsäure zu verwandeln, sind 2,1 Kilogrm. Sauerstoff erforderlich, nämlich 1 Kilogrm. zur Erzeugung der schwefligen Säure, 0,5 Kilogrm. um diese in Schwefelsäure umzuwandeln, und 0,6 Kilogrm. um das Stickstoffoxyd, welches durch den Einfluss eines Ueberschusses an schwefliger Säure und Wasser in Stickstoffoxydul umgewandelt wird und dadurch für die Fabrikation der Säure verloren gehen würde, wieder herzustellen. Da nun die atmosphärische Luft 23 Gewichtsprocente Sauerstoff enthält, so sind 9,13 Kilogrm. Luft oder 7060 Liter bei 0° und 0,76 Meter Barometerstande zu obigem Behufe erforderlich, und zwar

3362	Liter	um schweflige Säure zu bilden,
1681	„	um die schweflige Säure in Schwefelsäure, und
2017	„	um das Stickstoffoxydul in Stickstoffoxyd umzuwandeln.
7060	Liter.	

Nach der Condensation der Schwefelsäure wird das übrig gebliebene Gasgemenge enthalten:

Sauerstoff	419,5	atmosphärische Luft	2017 Liter
Stickstoff	1597,5		
„		der verbrauchten Luft	3994 „
		Summa	6011 Liter.

Es werden also in dem Gasgemische, welches aus den Kammern kommt, nur noch 6,97 Proc. Sauerstoff dem Raume nach enthalten sein.

Die Röstöfen erfordern aber mehr Sauerstoff, um den Schwefelkies zu oxydiren, da auch das Eisen, indem es in Oxyd übergeht, Sauerstoff aufnimmt. Um 1,875 Kilogrm. Schwefelkies, in welchem 1 Kilogrm. Schwefel enthalten ist, zu oxydiren, sind 8320 Liter Luft erforderlich, wovon 1260 auf das Eisen kommen. Es bleibt also nach der Niederschlagung der Schwefelsäure ein Gasgemisch von 7009 Liter mit 5,98 Volumprocenten Sauerstoff. Vergleicht man nun dieses theoretische Resultat mit den Ergebnissen von 15 chemischen Analysen der Gase, welche aus den Schwefelsäurekammern jener Fabriken abziehen, so ergiebt sich, dass in letzteren im Mittel 15,30 Sauerstoffgas enthalten war (das Maximum betrug 17,42, das Minimum 11,68). Hieraus folgt, dass man 2,5mal mehr Luft in die Kammern eingeführt hatte, als erforderlich war, selbst wenn man reinen Schwefelkies geröstet hätte. Dieser schädliche Ueberschuss an Luft verursacht, dass das schwefligsaure Gas nicht hinlänglich Raum in den Kammern hat, um daselbst die zur chemischen Reaction erforderliche Zeit verweilen zu können; es wird daher eine bedeutende Menge in die Esse entweichen. Als man in Auvelais die Röstposten verminderte, stieg die Production um $^1/_3$, und in Moustier nahm dieselbe, als man eine dritte Kammer mit den beiden in Gebrauch stehenden verband, um 18—20 Proc. zu.

Nachstehend eine Vergleichung der Ergebnisse des Röstens von Schwefelkies in beiderlei Oefen der Fabrik zu Risle.

Monate 1855.	Schwefelkies in Stücken. Verbrauchte Menge. Kilogrm.	Schwefelkies in Stücken. Schwefelsäure von 60°. Kilogrm.	100 Gewichtstheile Schwefelkies gaben Schwefelsäure.
Juli	132000	171709	130
August	105600	148226	140
September	55000	71000	129
October	63600	82728	130
	356200	473663	133

Monate 1855.	Schwefelkiesschliech. Verbrauchte Menge. Kilogrm.	Schwefelkiesschliech. Schwefelsäure von 60°. Kilogrm.	100 Gewichtstheile gaben Schwefelsäure.
Juli	68200	54409	79,7
August	68200	55000	80,6
September	66000	54000	81,8
October	68200	58872	86,3
	270600	222281	82,1

356200 Kilogrm. Schwefelkies in Stücken enthalten 152674 Kilogrm., und 270600 Schliech 82105 Kilogrm. nutzbaren Schwefel. Theoretisch hätte die erstere Schwefelmenge 599428 Kilogrm. Schwefelsäure von 60⁰ und die letztere 322360 geben müssen. Hieraus ergiebt sich ein Verlust im ersteren Falle von 125765 für die Oefen mit Rosten, im letzteren von 100079 für die Oefen mit Fliessen, oder für die ersteren auf 100 Kilogrm. verbrannten Schwefel von 82,37 Kilogrm. und für die letzteren von 121,89 Kilogrm. Aus diesen Zahlen folgt, dass der Fliessenofen ein weit ungünstigeres Resultat giebt, als der Ofen mit Rost, obschon auch dieser noch mangelhaft arbeitet.

Den Uebelständen beim Gebrauche des Rostofens kann dadurch abgeholfen werden, dass man mehrere, von geringeren Dimensionen, neben einander anlegt und mit einem gemeinschaftlichen Abzugscanale verbindet. Die Fabrikbesitzer, welche zu Folge der vorgeschlagenen Verbesserungen kleinere Oefen mit Rosten eingeführt haben, erkennen einstimmig an, dass dadurch die Ausbeute wesentlich vermehrt worden ist, und dass durch eine Vermehrung derselben eine Production wird erreicht werden können, welche der früheren mindestens gleichkommen wird. Ein Fabrikdirector bemerkte, es werde durch die grössere Anzahl der Rostöfen ein Zurückstossen des schwefligsauren Gases bewirkt, welches er nicht habe bewältigen können. Die Ursache davon liegt jedoch in der mehr oder minder regellosen und complicirten Construction der Füchse, die in das senkrechte allgemeine Abzugsrohr einmünden, welches das Gas in die Kammern leitet, ferner in der zu geringen Höhe des letzteren. In Frankreich ertheilt man demselben eine Länge von mindestens 8 Metern. Endlich ist auch der Zug durch einen Dampfstrahl zu bethätigen.

Man wird ferner die gerügten Nachtheile vermeiden, wenn man die Rostöfen nach einander besetzt, um einen mittleren Zug zu erhalten, der desto regelmässiger sein wird, je mehr Oefen verbunden sind. Jeder derselben muss eine Salpeterpfanne haben, wodurch eine regelmässigere Entwickelung von salpetersauren Dämpfen ermöglicht wird. Ferner wird durch eine Vermehrung der Höhe der Kiesschicht über dem Roste der Luft mehr Gelegenheit gegeben, mit dem letzteren in Berührung zu kommen, es wird weniger Sauerstoff ungenützt in die Kammer entweichen. Die zweckmässigste Höhe der Kiesschicht kann nur durch Versuche ermittelt werden. In England macht man die Oefen 2 Meter hoch, im Innern 0,8 Meter breit, 0,8—1,0 Meter tief; der Rost liegt 0,2 Meter über der Sohle und die Schichten haben eine Höhe von 0,8 Metern. Eine Thüre mit Regulationsschieber gestattet der Luft Zutritt unter den Rost, eine zweite dient zum Aufgeben, eine dritte, in der Decke des Ofens, um das Salpetergefäss, welches auf

eisernen Stangen über der Flamme des Kieses aufgestellt ist, zu besetzen.

Die Fliessenöfen scheinen keiner Verbesserung fähig zu sein und sollten ganz aufgegeben werden, und zwar um so mehr, als man sich der Oefen mit Rosten auch für Schliech bedienen kann, wenn man den letzteren in Steine formt. Man fertigt dieselben mit Zusatz von 25 Proc. Thon und etwas Wasser, trocknet sie an der Luft, zuletzt auf dem Ofengewölbe. Die Kosten der Handarbeit werden durch Ersparung an Brennmaterial gedeckt, welches durch die Fliessenöfen in nicht unbeträchtlicher Menge verschwendet wird. (Ein solcher Ofen, in welchem in 24 Stunden 2400 Kilogrm. Schliech geröstet werden, verzehrt etwa 900 Kilogrm. Steinkohlen, im Betrage von 10 Fr. 35 Cent., während die Herstellung von 1000 Kilogrm. Schliechsteinen 5 Fr. 50 Cent. kostet.)

2) Ein zweiter Grund des Verlustes liegt in der Benutzung des Salpeters statt der Salpetersäure, die man bei dem Gebrauche von Schwefel statt Schwefelkies in die Kammer einzulassen pflegt. Ist nun auch die Menge des Salpeters dem Gewichte der bei anderen Apparaten gebräuchlichen Menge Säure ziemlich entsprechend, so ist doch die Entwickelung der Salpetersäure aus dem Salpeter ziemlich ungleichförmig und von Nachtheil für den regelmässigen Gang des Apparates. Anfangs sind die Dämpfe der sich entbindenden Säure im Ueberschusse vorhanden, zuletzt tritt Mangel ein.

3) Ein dritter Grund, allein von geringerem Belange, ist in dem Einflusse der Temperatur zu suchen, wenn die Kammern im Freien aufgestellt sind.

Fabriken, welche Schwefel statt Schwefelkies verbrennen, arbeiten ohne alle Frage weit vollkommener und geregelter, indem es unmöglich ist, in gleichen Zeiten gleiche Mengen schwefligsauren Gases zu erzeugen. Wesentlich ist hierbei, dass das schwefligsaure Gas nicht zu heiss mit der Salpetersäure in Berührung komme. Ist Alles in gutem Gange, so enthält das aus dem Zugrohre entweichende Gasgemisch Stickstoffgas mit 4—6 Proc. Sauerstoffgas, etwas schwefligsaures und salpetrigsaures Gas, sehr wenig Wasserdampf.

Um dem Entweichen der beiden letzteren Gase entgegen zu treten, wendet man, bevor dieselben in's Abzugsrohr gelangen, ein System von etwa 30 Bombonnes an. Die ersten 10 enthalten etwas Wasser und dienen als Condensatoren, die nächstfolgenden 10 sind bis zur Hälfte mit einer Lösung von salpetersaurem Baryt angefüllt; in den letzten 10 befindet sich Wasser und gestossener kohlensaurer Baryt. Um den Zug und die chemische Aufeinanderwirkung zu befördern, leitet man einen schwachen Dampfstrahl in die erste Bombonne. Durch diese Anordnung gewinnt man in der zweiten Abtheilung der verbun-

denen Gefässe schwefelsauren Baryt, in der dritten salpetersauren Baryt, den man zur Füllung der zweiten Abtheilung benutzt. Auf diese Weise werden beide sauren Gase nicht verloren, sondern nutzbar gemacht und jede Belästigung aufgehoben.

Ein anderer Vorschlag, das Entweichen von schwefligem und salpetrigsaurem Gase zu verhüten, ist folgender: Man lässt das aus der letzten Kammer abziehende Gas durch drei oder vier grosse irdene Bombonnes ziehen, welche zur Hälfte mit concentrirter Salpetersäure gefüllt sind. Dadurch wird die schweflige Säure in Schwefelsäure umgewandelt und ein Theil der salpetrigen Säure verschluckt. Aus der letzten Bombonne wird das Gas in eine weite bleierne Röhre von 30 Fuss Höhe und 3 Fuss Durchmesser geleitet, welche von aussen mit Holz verschalt und mit Ringen versehen ist. Im Innern befinden sich aus Steinzeug gefertigte Krüge (Koks werden zu leicht zerstört). Concentrirte Schwefelsäure von 66° B., in dünne Strahlen zertheilt, träufelt stetig auf dieselben nieder und hält sie, während das Gas emporsteigt, feucht. In der Schwefelsäurefabrik von De Heptime hat sich solch ein Apparat vorzüglich bewährt. Für je 100 Kilogrm. erzeugter concentrirter Säure liess man 15 Kilogrm. concentrirte Säure in den Absorptionsapparat fliessen. Die letztere wird sodann in die Vorkammer gebracht und hier durch die Einwirkung des schwefligsauren Gases und des Wasserdampfes von der aufgenommenen salpetrigen Säure befreit. Durch diese Vorrichtung ist man dahin gelangt, die Menge der Salpetersäure bis zu $^1/_3$ zu verringern, wodurch die Kosten der Concentration jener 15 Proc. angewendeter Schwefelsäure gedeckt werden. Statt dieser Absorptionssäure kann auch eine Reihe von 30 — 40 auf einer Bühne ansteigend aufgestellter, zur Hälfte mit Wasser angefüllter Bombonnes dienen.

II. Fabrikation von Glaubersalz und Salzsäure.

1) Sulphatöfen. Zur Erzeugung von Glaubersalz dient Kochsalz und Schwefelsäure, wobei salzsaures Gas entwickelt wird. Die zu dieser Production angewendeten Oefen haben zwei getrennte Räume; in dem einen ist eine bleierne Pfanne eingesetzt, in welcher die Vermischung beider genannten Stoffe stattfindet und die grösste Menge des salzsauren Gases entbunden wird, der andere Raum dient zur Calcination des schwefelsauren Natrons, wobei die letzte Partie Salzsäure ausgetrieben wird. Man kann 3 Arten Sulphatöfen unterscheiden, 1) mit einer, oder 2) mit 2 Pfannen (Doppelöfen) und 3) Muffelöfen, d. i. Oefen, durch deren Construction die Rauchgase von dem salzsauren Gase getrennt sind.

Die Construction der Oefen mit einer und zwei Pfannen ist im Allgemeinen zu bekannt, als dass eine in's Einzelne gehende Beschrei-

bung nöthig wäre. Das Feuer, welches auf einem Roste brennt, schlägt über die Feuerbrücke in den zum Calciniren des Glaubersalzes bestimmten, durch eine gemauerte Scheidewand von dem Pfannenraume getrennten Theil des inneren Ofens, steigt dann abwärts unter den Pfannenboden und gelangt hierauf in den zur Esse führenden Canal. Ist nun das Salz in der Pfanne, welches durch eine mittels Schieber verschlossene Oeffnung im Ofengewölbe herabgefallen und durch Zusatz von Schwefelsäure zum grössten Theile zersetzt, die Masse ein steifer Brei geworden, so wird ein in der Scheidewand zwischen beiden Ofenräumen angebrachter Schieber geöffnet, der Brei mittels eiserner Kellen in den Calcinirraum übergeschöpft und die Pfanne von Neuem mit Salz und Schwefelsäure besetzt. Das salzsaure Gas, welches sich aus dem Salze in der Pfanne entwickelt, wird durch zwei weite Röhren nach den Condensationsapparaten geleitet, das beim Calciniren entwickelte Gas aber wird von dem Rauche aufgenommen und in die Esse abgeführt. Während der Calcination wird die Masse von Zeit zu Zeit durchgekrückt und zuletzt, wenn der Process zu Ende ist, das glühend heisse schwefelsaure Natron durch eine in der Herdsohle angebrachte Oeffnung in einen Abkühlungsraum herabgestürzt.

Bei einem Doppelofen liegen zwei Pfannen, durch eine Scheidewand geschieden, neben einander. Das Feuer, welches den Calcinirraum durchzogen hat, theilt sich in einen rechten und einen linken Strom, welche herabsteigen, die Pfannenböden beheizen und dann nach der Esse abziehen. Jede Pfanne hat ihre besonderen Röhren, welche das salzsaure Gas durch Oeffnungen im Ofengewölbe ableiten. Ein Doppelofen gewährt den Vortheil, dass der Calcinirofen in steter Thätigkeit bleibt, indem die beiden Pfannen so besetzt werden können, dass alle 3—4 Stunden in den ersteren übergeschöpft wird.

Man besetzt die Pfannen meistentheils mit 300 Kilogrm. Salz und 325—330 Kilogrm. Schwefelsäure von 60° R., oder mit 350 : 380—90, endlich auch wohl im Verhältnisse von 400 : 440—60. Ungefähr nach 6—8 Stunden, wenn die Masse, die sich anfänglich stark aufblähte, wieder niedergesunken ist, wird in den Calcinirraum übergeschöpft, aus welchem das Glaubersalz nach Verlauf von 3—4 Stunden in den Abkühlungsraum hinabgestürzt wird. Ist derselbe gut verschlossen, so verbreiten sich während dieser Operation keine sauren Dämpfe in dem Fabrikraume, wird aber bald darauf das nicht völlig abgekühlte Glaubersalz aus jenem Raume entfernt, so ist es nicht zu vermeiden, dass sich saure Dämpfe verbreiten. Von 100 Th. Salz gewinnt man 102—112 Th. calcinirtes schwefelsaures Natron.

Was nun die Oefen mit Doppelgewölbe oder Muffelöfen anlangt, so ist deren Construction folgende: Der Calcinirraum besteht aus einer Muffel, unter und über welcher das Feuer des auf dem Roste brennen-

den Brennmaterials herumspielt, um sodann durch eine Oeffnung herabzusinken und die Böden der beiden Pfannen zu heizen. Die Arbeitsthüren, welche in's Innere der Muffel führen, sind mittels Platten geschlossen, die durch Bügel und Schrauben, wie bei den Gasretorten, angedrückt werden. Die Rauchgase werden durch einen Canal am Fusse des Ofens in die Esse, das salzsaure Gas aber aus der Muffel, sowie aus den beiden Pfannen mittels irdener Röhren in die Condensationsapparate geleitet. Bei einer Besetzung von 250 Kilogrm. Salz und 260 — 270 Kilogrm. Schwefelsäure von 60⁰ B. in jede Pfanne dauert der Process in denselben etwa 4 Stunden, das Calciniren etwa 3 — 4 Stunden. Man vollbringt in 24 Stunden in beiden Pfannen 5 — 6 Operationen, indem man abwechselnd in der einen oder der anderen arbeitet. Zu diesem Ende dient ein Schieber, um den Flammenstrom abwechselnd unter die eine oder die andere Pfanne zu leiten. Die Arbeit an solchen Oefen ist dieselbe wie an den gewöhnlichen.

Sämmtliche Oeffnungen am Ofen, welche während der Arbeit geschlossen bleiben müssen, sind mit Thon oder Lehm gedichtet. Dadurch wird nicht allein erreicht, dass kein salzsaures Gas in den Fabrikraum entweichen, sondern auch dass keine Luft in den heissen Ofen eindringen kann. Die Ofenwände werden, um sie zu conserviren, mit Steinkohlentheer übertüncht, welcher durch sein Austrocknen einen dichten, die Fugen verschliessenden Kitt hinterlässt, wodurch das Aussehen solcher Oefen vortheilhaft vor anderen sich auszeichnet, die sich sehr oft in einem Zustande äusserer Zerstörung befinden. Je besser die Oefen im Stande gehalten werden und je mehr dafür gesorgt wird, dass die Thüren und Deckplatten gut schliessen, desto leichter wird die Aufgabe erfüllt, kein salzsaures Gas aus dem Ofen entweichen zu lassen. Hierzu trägt wesentlich die Anlage von gewölbten Abkühlungsräumen bei, in welche die glühende Masse des Glaubersalzes aus dem Calcinirraume entleert wird. Dadurch wird verhütet, dass das aus der Masse entbundene Gas sich in dem Fabrikraume verbreiten kann, was der Fall ist, wenn, wie es leider hier und da geschieht, das Abkühlen im Fabrikraume vor den Oefen stattfindet, wodurch die Arbeiter belästigt werden.

2) Condensationsapparate für das salzsaure Gas. Dieselben bestehen aus Strängen verbundener leerer, oder zu einem kleinen Theile mit Wasser gefüllter Bombonnes und einem besonderen Condensator am Ende derselben. Das aus den Pfannen kommende Gas zieht durch diese Systeme, während das in dem Calcinirraume entbundene, mit den Rauchgasen gemengt, entweder ohne Weiteres der Esse zugeführt wird, oder, ohne die Bombonnes zu passiren, blos in den Condensator eintritt. Bei den Muffelöfen gelangt das von den

Rauchgasen getrennte salzsaure Gas des Calcinirraumes in ähnliche Apparate wie das Gas aus den Pfannen.

Die Zahl der Bombonnes ist nach Grösse der Oefen und Capacität der Gefässe verschieden, 30—60. Um die letzten Antheile an salzsaurem Gase noch niederzuschlagen, wendete man Regenkammern an, gemauerte senkrechte Canäle, oder aus Bleiplatten construirte, mit Scheidewänden versehene Räume von etwa 10 — 16 Fuss Höhe, in welche man das Gas leitete; von oben tröpfelt Wasser in Tropfen zertheilt durch eine gelochte Platte nieder und wird an der Sohle abgeleitet. In der Fabrik zu Floreffe war früher ein Condensationsapparat folgender Construction aufgestellt, wurde aber wegen der schwierigen Unterhaltung aufgegeben. Das salzsaure Gas zog aus dem Ofen durch die oben erwähnten irdenen Röhren nach 3 mit einander verbundenen Strängen von je 10 Bombonnes, welche auf einer ansteigenden Bühne aufgestellt waren. Um das lästige und zeitraubende Umfüllen der Salzsäure aus den hinteren in die vorderen Bombonnes zu vermeiden, waren dieselben mit eingekitteten Hebern versehen, durch welche die stärkste, am Boden der Bombonne befindliche Säure, wenn sich dieselbe bis zu einer mässigen Höhe angesammelt hatte, von selbst in die nächste tiefer liegende abfloss, wodurch ein Strom der flüssigen Säure gegen den Strom des Gases gebildet wurde. Zum Ersatz der entnommenen Säure floss stets Wasser in einem dünnen Strahle in die oberste Bombonne zu. Aus den obersten Gefässen der drei combinirten Stränge trat das Gas in einen Canal ein, welcher mit einem Saugapparate in Verbindung stand. Eine Anzahl von Glockenexhaustoren saugte das Gas an und trieb es in eine gleiche Zahl senkrechter irdener, mit Koks angefüllter Röhren, welche stetig durch fein zertheiltes Wasser feucht gehalten wurden. Aus diesen zog das übrig gebliebene Gas in drei verbundene Stränge von Bombonnes, zuletzt in einen mit angefeuchteten Kalksteinen angefüllten Canal und der letzte Ueberrest in die Esse.

An die Stelle des vorstehend beschriebenen complicirten Apparates wurde ein anderer von nachstehender Einrichtung erbaut. Man leitete das salzsaure Gas aus beiden Pfannenräumen eines Doppelofens durch Röhren nach einem doppelten Strange von je 3 Bombonnes und aus diesen in einen gemauerten Condensationsthurm. Dieser war durch eine Scheidewand im Innern in zwei senkrechte parallele Hälften getheilt, welche oberhalb mit einander verbunden waren. In der einen Hälfte trat unten das salzsaure Gas ein, stieg zwischen den Koks, welche beide Hälften erfüllten und durch oberhalb zugeleitetes Wasser stets feucht erhalten wurden, empor, um danach in der zweiten Hälfte niederzusteigen. Die in der ersten Hälfte gesammelte tropfbar-flüssige Salzsäure fand in eine aussen aufgestellte Bombonne Abfluss, während

das in der zweiten gewonnene Wasser durch einen Canal in den nahe bei der Fabrik vorbeifliessenden Strom abgeleitet wurde. Das salzsaure Gas aus dem Calcinirraume wurde nach einem irdenen weiten, mit Koks angefüllten Rohre geleitet, welches an der einen Seite des Kokschachtes emporsteigt und mit demjenigen Theile des letzteren durch ein Rohr communicirt, in welchem das übrige salzsaure Gas herabsteigt. Was nun an Gas uncondensirt in dem Kokschachte übrig bleibt, wird durch einen Canal in die Esse geleitet.

Unbedingt verwerflich sind diejenigen Einrichtungen, durch welche das salzsaure Gas des Calcinirofens mit den Rauchgasen vermischt in die Esse abgeführt wird, ebenso auch das Ableiten des aus der Bombonne abströmenden Gases in die Esse, ohne vorher noch durch einen Condensator gegangen zu sein.

Welche Verluste an salzsaurem Gase und welche Nachtheile dadurch sich ergeben, werden die nachfolgenden Untersuchungen beweisen, wobei wir bemerken, dass nur die Endresultate der angestellten Untersuchungen hier aufgezeichnet worden sind, aus denen erstere hervorgehen.

Die chemische Fabrik zu Risle gewann im Jahre 1854 aus 2190935 Kilogrm. Salz (welches 85,28 reines Chlornatrium enthielt) 1633700 Kilogrm. Salzsäure von der im Handel üblichen Stärke, also 74,5 Proc. von 100 Salz. 100 Theile tropfbare Salzsäure enthalten 31,121 salzsaures Gas, folglich 74,5 Theile der ersteren 23,18 des letzteren. Nun sind aber aus 100 Th. Salz im Durchschnitt 109 Th. Glaubersalz gewonnen worden, es sind folglich 52,99 Th. reine gasförmige Salzsäure erzeugt worden. Es wurden aber nur 23,18 in den Bombonnes und 6,91 im Condensator, zusammen 30,09 Th. reine Salzsäure erhalten, also gingen 22,90 verloren oder wurden nicht condensirt. Dies giebt für das Jahr 1854 einen Verlust von nicht weniger als 311243 Kubikmeter salzsaurem Gase, oder täglich 852 Kubikmeter (47621 Kubikfuss).

Dieser grosse Verlust an salzsaurem Gase, welcher bei der Darstellung des Glaubersalzes aus Kochsalz stattfindet, wird durch verschiedene Umstände bedingt.

1) Es entweicht salzsaures Gas aus den Oefen, wenn die Thüren schlecht verschlossen sind oder unnöthig geöffnet werden; während der Arbeit, namentlich wenn sie zu langsam geschieht, dringt Luft von aussen in den Ofen und reisst Gas in die Esse mit sich fort. Sind die Rauchgase mit dem salzsauren Gase gemengt, so geht viel verloren. Die breiartige Masse, wie sie aus den Pfannen in den Calcinirraum übergeschöpft wird, enthält gewöhnlich noch $^1/_4$—$^1/_2$ unzersetztes Salz, dessen Zersetzung erst in letzterem Raume durch die Einwirkung des zweifach-schwefelsauren Natrons auf das Kochsalz erfolgt. Man kann

annehmen, dass 1 Kubikfuss salzsaures Gas sich mit 58—85 Kubikfuss durch das Verbrennen von Steinkohlen erzeugter Rauchgase mengt. In einem solchen Falle, wo die Trennung des salzsauren Gases von dem Rauche nicht stattfindet, entführt die Esse 1/4 oder 1/3 der ganzen Menge Salzsäure, welche das in Arbeit genommene Salz liefert. Ein enormer Verlust!

2) Die bisher gebräuchlichen Bombonnes waren nie völlig geschlossen und häufig waren sie geborsten. Die Commissarien fanden in einer Fabrik unter 208 Stück 49 geborstene. Meist stehen dieselben im Freien, jedem Temperaturwechsel ausgesetzt, wodurch das Bersten bedingt und im Sommer, wenn die Sonne dieselben bescheint, die Condensation behindert wird. Die Gefässe werden täglich entleert, manchmal mehr als ein Mal; man giesst zwar etwas Wasser hinein, allein um den Durchgang des Gases nicht zu erschweren, zu wenig; hin und wieder unterbleibt dies auch gänzlich; man erwartet, dass die im Ofen entwickelten Wasserdämpfe das Gas condensiren sollen. Während des Entleerens der Bombonnes entweicht Gas, und zwar um so mehr, wenn die Arbeiter unaufmerksam und ungeschickt sind; das salzsaure Gas verbreitet sich in die nächsten Umgebungen.

3) Um den Zug durch die langen Reihen der Gefässe zu befördern, giebt man den Essen beträchtliche Höhen, allein dadurch wird nothwendiger Weise Gas, ohne condensirt worden zu sein, in die Esse fortgerissen. Lässt man das Wasser in den Bombonnes in einer dem Gase entgegengesetzten Richtung fliessen, so wird der Zug vermindert, ja es entsteht ein umgekehrter, die Oefen lassen Gas ausströmen, wodurch die Arbeiter sehr behindert werden. Dieselben haben daher ein Interesse, den Wasserzufluss zu vermindern, ja ihn ganz aufzuheben. Diese anerkannten Uebelstände können dadurch gehoben werden, dass

a) nur solche Sulphatöfen in Betrieb genommen werden, welche eine vollkommene Trennung der Rauchgase von dem bei der Calcination sich entwickelnden salzsauren Gase gestatten, also Muffelöfen. Nach angestellten Versuchen condensirten sich aus 100 Th. Salz bei einem Ofen alter Construction 65, bei einem Muffelofen aber 92 Th. Salzsäure von der im Handel üblichen Stärke. Hierbei ist zu bemerken, dass die Construction des letzteren noch viel zu wünschen übrig liess. In der Fabrik zu St. Gilles wurden während nahe 5 Monaten aus 100 Th. Salz 187 Salzsäure von 20° B. gewonnen. Die Beschaffenheit des in Muffelöfen erzeugten Glaubersalzes ist ohne allen Tadel und gleicher Qualität wie das in den alten unvollkommenen Oefen erzeugte. Der Aufgang an Brennmaterial war bei dem Muffelofen zu Risle selbst geringer als bei den alten Oefen. In Betreff der Mehrkosten, welche durch die Anwendung von Muffelöfen verursacht werden, gab der Director der Fabrik zu Floreffe an, dass dieselben für 100

Kilogrm. Glaubersalz 30 Centimes betrügen, indem die Erbauung und Unterhaltung der Oefen, sowie der Aufgang an Brennmaterial mehr Ausgaben erheischten.

b) Das unnöthige Oeffnen der Bombonnes kann dadurch vermieden werden, dass das Abziehen der Säure und der Zutritt von Wasser durch kleine Röhren vermittelt wird, während die Gefässe auf einer schrägen Bühne aufgestellt sind. Es ist wichtig, dieselben in gutem Stande zu erhalten, gegen starken Temperaturwechsel, gegen directe Sonnenstrahlen, Regen und Schnee durch ein Dach zu schützen, ferner solche Gefässe, welche Risse erhalten haben, sogleich auszuwechseln Die Verbindungsröhren müssen gut verkittet werden. Endlich ist eine stete Controle und Ueberwachung der chemischen Fabriken unumgänglich nöthig, wenn nicht alle gegebenen Vorschriften illusorisch sein sollen.

In neuester Zeit hat Kuhlmann[1]) vorgeschlagen, die letzten Bombonnes einer Reihe mit Wasser und zerstossenem Witherit (kohlensaurem Baryt) zu füllen, wodurch der letzte Antheil des salzsauren Gases, welchen das vorgeschlagene Wasser nicht condensirte, verschluckt und Chlorbarium erzeugt wird. Derselbe fügt an 54 mit Wasser halbgefüllte Bombonnes von je 175 Liter Inhalt 6 mit Witherit an, und stellt hinter diesen noch 2 auf, welche blos Wasser enthalten und dazu dienen, die Leistungen des Apparates zu controliren. Nach 10 Tagen steter Arbeit zeigte eines dieser Gefässe kaum 1° B. Die hohe Esse, welche mit 8 Systemen von Bombonnes in Verbindung steht und den Rauch von 4 Sulphatöfen aufnimmt, liess kaum merklich weisse Dämpfe ausströmen, wie auch der Feuchtigkeitszustand der Luft beschaffen sein mochte. In der Fabrik zu Madeleine gewann man beim Gebrauche des eben genannten Apparates von 100 Th. Salz 158 Th. Salzsäure von 21 — 22° B. Da nun 100 reines und völlig trocknes Salz 175 Salzsäure liefern sollen, das gebrauchte Salz aber 8 Proc. Wasser und fremde Stoffe enthielt, so hätten nach der Theorie 92 Th. reines Salz 161 Salzsäure geben müssen; es sind demnach nur 3 Th. der letzteren verloren gegangen, und zwar dadurch, dass die starke Säure mittels Heber aus den ersten 25 Gefässen abgezapft wurde. Hierbei ist das Entweichen eines kleinen Theils salzsauren Gases nicht zu vermeiden. Anderntheils geht auch am Ofen durch's Oeffnen der Thüre, welche nach der Pfanne führt, etwas Gas verloren, desgleichen beim Ueberschöpfen und Einlassen des Salzes durch die Oeffnung im Gewölbe. Wollte man diesen Uebelstand durch Herstellung eines kräftigeren Zuges vermeiden, so würde eine beträchtlich grössere Menge salzsaures Gas durch die Esse verloren gehen, was der Nachbarschaft

1) Jahresber. 1856 p. 73.

zum Schaden gereichen würde. Deshalb sind zu hohe Essen nachtheilig, sie schützen zwar die Arbeiter in der Fabrik, schaden aber den Nachbarn; bei mässig hohen Essen muss der Fabrikant gute Condensationsapparate anlegen und in Stand halten, widrigenfalls die Arbeiter den nachtheiligen Einwirkungen des Gases ausgesetzt sind.

Um das Abziehen der concentrirten Säure aus den Bombonnes mittels Heber zu beseitigen, ist statt einer horizontalen eine treppenartige Aufstellung der letzteren zu wählen, und sind dieselben durch im unteren Theile des Bauches eingekittete Röhrchen untereinander dermaassen zu verbinden, dass der Inhalt vom Boden der letzten in die vorletzte etc., aus der zweiten in die erste abfliessen kann. Aus der ersten fliesst die concentrirte Säure in einen Behälter. Es sollte die Aufstellung der Bombonnes auf einer horizontalen Ebene untersagt und die Anwendung einer treppenartigen Aufstellung des Systems der unter einander verbundenen Gefässe angeordnet werden. Als ein Ersatz für die Anwendung des Witherits möchte ein Koksschacht in Betrieb zu setzen sein. Die mittels der stets feucht zu haltenden Koks gewonnene schwache Salzsäure von 1—2° B. wird zweckmässig zum Auffüllen der letzten Bombonnes der einzelnen Stränge benutzt. Für einen Sulphatofen reicht eine Säule von 8 — 10 Meter Höhe aus, für mehrere Oefen muss die Zahl der Kokssäulen der Zahl der Oefen entsprechen. Die Esse, in welche die Condensatoren und die Rauchcanäle einmünden, muss allein für diese dienen, nicht zugleich für andere Feuerungsanlagen.

In Betreff der Bombonnes ist darauf zu sehen, dass sie, aus einer dichten Masse angefertigt, sorgfältig gebrannt und gekühlt worden sind. Leider sind sie nur zu oft porös, lassen Salzsäure ausschwitzen, woher es kommt, dass sie mit einer Atmosphäre saurer Dünste umgeben sind.

Statt einer grossen Zahl von Bombonnes hat man auch nur 10—12 in Verbindung mit Koksschächten angewendet. Man erbaut letztere theils aus feuerfesten Ziegelsteinen, theils und vornehmlich aus Werkstücken, die vorher in kochendem Steinkohlentheer gelegen haben und mit diesem vollkommen imprägnirt sind. Alle Fugen sind mit Theerkitt gedichtet. Man hat auch solche Schächte ohne Koksfüllung, wo eine Anzahl schräg gelagerter und abwechselnd gestellter Scheidewände im Innern angebracht ist. Das unten eintretende Gas muss der von oben herabfliessenden Flüssigkeit entgegen strömen und mit derselben in vielfache innige Berührung treten. Wendet man Koks an, so müssen es grosse feste Stücke sein; sie condensiren angefeuchtet das Gas ganz gut, aber behindern den Zug nicht unbedeutend. Diesem Umstande kann dadurch abgeholfen werden, dass man in den Canal,

welcher aus dem Koksschachte in die Esse führt, einen Dampfstrahl leitet, oder die letztere erhöht.

III. Darstellung von Soda. Die Darstellung von Soda aus Glaubersalz findet in Flammöfen statt. Man mengt dasselbe mit gemahlenem Kalksteine und Kohlenklein in bestimmten Verhältnissen, trägt das Gemenge in den Ofen ein und breitet es möglichst gleichförmig über der Sohle aus. Nach Verlauf von 4 — 5 Stunden, während welcher Zeit die Masse öfters durchgekrückt worden, wird der Ofen entleert, die glühend heisse breiartige Masse in eiserne Kästen gefüllt, in denen dieselbe erkaltet. Man setzt diese rohe Soda feuchter Luft aus, oder besprengt sie auch wohl mit Wasser, damit sie mürbe werde, zerschlägt sie in Stücke, mahlt sie zu einem Pulver und unterwirft sie sodann dem Auslaugen. Der Rückstand von diesem Processe bildet eine Masse, welche hauptsächlich aus Calciumoxysulfuret $CaO + 3\,CaS$ besteht. Von 100 Th. roher Soda werden 58—60 Th. Rückstand erhalten. Die gewonnenen Laugen werden in eisernen Pfannen abgedampft, das gewonnene Salz mit Kohlensäure gesättigt, die Masse darauf in Wasser gelöst und durch langsame Verdampfung Sodasalz gewonnen, welches scharf getrocknet als Sodaasche, calcinirte Soda in den Handel kommt, oder in Krystalle verwandelt und als krystallisirte Soda verkauft wird.

Bei diesen Processen findet keine Entbindung von sauren Gasen statt und nichts der Gesundheit Nachtheiliges wird erzeugt. Dagegen können die Massen abgelaugter Rückstände, wenn sie in der Nähe der Fabriken angehäuft lagern, Nachtheil bringen. Durch den Einfluss der feuchten Luft findet eine Oxydation statt, es entbindet sich Schwefelwasserstoffgas in reichlicher Menge, die Masse erhitzt sich im Innern bis zum Erglühen, es bildet sich schweflige Säure, die zum Theil in die Luft entweicht, theils auch das Schwefelwasserstoffgas zerlegt, wodurch Schwefel ausgeschieden wird, der seinerseits sich entzündet und schwefligsaures Gas entwickelt, welches für Thiere und Menschen nachtheilig ist. Diese Phänomene treten vorzugsweise in dem Falle deutlich hervor, wenn die Rückstände in grösseren Haufen aufgesammelt werden. In alten Massen fand man 10,2—14,75 Proc., in neueren bis an 30 Proc. Schwefel. Eine praktisch brauchbare Verwendung haben diese Rückstände noch nicht gefunden, obschon vielerlei Versuche gemacht worden sind, dieses Problem zu lösen.

Es ist dringend nöthig, die Anhäufung grösserer Massen jener frischen Rückstände zu untersagen; sie müssen dünn ausgebreitet oder nur kleine Haufen gebildet werden. Hierdurch wird eine bedeutende Erhitzung vermieden. Die Massen können dann ohne Schaden in Formen geschlagen und in eine Art Luftsteine verwandelt werden, welche erhärten und zu verschiedenen Zwecken gebraucht werden können.

IV. Erzeugung von Chlorkalk. Das zur Darstellung von Chlorkalk erforderliche Chlorgas wird aus Salzsäure mit Hülfe von Braunstein entwickelt. Hierzu dienen Ballons aus Glas oder Irdenwaare, von 70—80 Liter Capacität. Das Chlorgas wird entweder vorher gewaschen, oder ohne Weiteres in die Kammer geleitet, in der sich das Kalkhydrat befindet. Der Rückstand von der Chlorbereitung, Manganchlorür mit Eisenchlorid und etwas freier Salzsäure gemischt, wird in der Regel theils in das Wasser, theils in Senkgruben geschüttet, woher es dann sich ereignet, dass nahe Brunnen dadurch verdorben werden. Kuhlmann[1]) hat dagegen, nach vorgängiger Neutralisation freier Säure durch kohlensauren Kalk, die Flüssigkeit in Bleipfannen zur Trockne eingedampft und das Salzgemisch an die Pariser Gaswerke zum Behuf der Reinigung des Gases vom Schwefelammonium verkauft, oder sie auf eine andere Weise nutzbar zu machen versucht[2]).

Der Bleigehalt der englischen Schwefelsäure wird nach Löwenthal[3]) dadurch nachgewiesen, dass man zu concentrirter Säure 1—2 Tropfen Salzsäure setzt, wo an der Berührungsstelle sogleich eine weisse Wolke, beim Umschütteln eine weisse Trübung entsteht, welche durch mehr Salzsäure wieder verschwindet. Bolley[4]) zeigte, dass der durch Salzsäure in der Schwefelsäure entstehende Niederschlag aus Chlorblei bestehe, dass die von Löwenthal angegebene Reaction übrigens schon von Hayes[5]) beschrieben worden sei. Stein[6]) fand nun, dass der Niederschlag wesentlich aus schwefelsaurem Bleioxyd bestehe und nicht nur durch Salzsäure, sondern auch durch Salpetersäure und Essigsäure hervorgebracht werden könne. Stein zieht daraus den Schluss, dass das Wasser der angewendeten Reagentien in dem fraglichen Versuche die Hauptrolle spiele, insofern es die Schwefelsäure verdünnt und dadurch das schwefelsaure Bleioxyd unlöslich macht. Zu dem nämlichen Resultate ist indessen Wittstein[7]) schon vor mehreren Jahren gekommen.

L. Elsner[8]) macht wiederholt auf die Möglichkeit der Gewinnung des Schwefels aus Gyps (durch Reduction des Gypses zu Schwefelcalcium, Zersetzen des letzteren durch Salzsäure und

1) Vgl. Jahresber. 1856 p. 73.
2) Ueber die Benutzung der Rückstände von der Chlorbereitung vergl. Jahresber. 1856 p. 71.
3) Löwenthal (1853), Journ. f. prakt. Chem. LX p. 267.
4) Bolley (1854), Ann. der Chem. u. Pharm. XCI p. 113; Journ. f. prakt. Chem. LXIII p. 255.
5) Hayes, L. Gmelin's Handb. d. Chem. 4. Aufl. 3. Bd. p. 130.
6) W. Stein (1857), Polyt. Centralbl. 1857 p. 1112.
7) Wittstein (1854), Vierteljahrsschrift f. Pharmacie III p. 281.
8) L. Elsner, Chem.-techn. Mittheil. 1844—46 p. 187; Polyt. Centralbl. 1857 p. 602.

Leiten des Schwefelwasserstoffgases in schwefligsaures Wasser: $2\,SH + SO_2 = 3\,S + 2\,HO$ erhalten) aufmerksam, ohne jedoch etwas Neues zu bringen. Es handelt sich jedoch nicht sowohl um die Abscheidung des Schwefels, sondern vielmehr um die der Schwefelsäure aus dem Gypse und ähnlichen natürlichen Sulfaten.

Sodafabrikation.

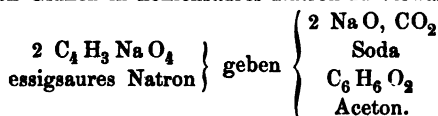
Bei der grossen Anzahl von Vorschlägen, welche in der neueren Zeit behufs der Fabrikation von Soda aufgetaucht sind, ist es von Wichtigkeit zu wissen, welche Vorschläge in dieser Beziehung in älterer Zeit gemacht wurden. Alle diese Vorschläge lassen sich auf drei Principien zurückführen:

1) auf die Gewinnung der Soda aus salpetersaurem Natron;
2) auf deren Gewinnung aus schwefelsaurem Natron;
3) auf die Darstellung der Soda direct aus Kochsalz.

Die Darstellung der Soda aus *salpetersaurem Natron* durch Verpuffen desselben mit Kohle wurde schon im Anfange des 18. Jahrhunderts von Duhamel und später von Marggraf angewendet, jedoch nur, um kleine Mengen von Soda zu erhalten. Zur Fabrikation im Grossen wurde diese Methode nie benutzt. Zur Darstellung von Aetznatron ist in neuerer Zeit vorgeschlagen worden, schmelzendes salpetersaures Natron durch metallisches Kupfer zu zersetzen und das Aetznatron von dem Kupferoxyd durch Auslaugen mit Wasser zu trennen.

Es lässt sich die Fabrikation von kohlensaurem Natron aus dem Chilisalpeter durch Zersetzen mit Potasche mit der Fabrikation von Kalisalpeter verbinden.

Im Jahre 1737 schlug Duhamel vor, *schwefelsaures Natron* durch Glühen mit Kohle zu Schwefelnatrium zu reduciren, letzteres durch Digestion mit Essigsäure in essigsaures Natron überzuführen und dasselbe durch Glühen in kohlensaures Natron zu verwandeln[1]):



$$\left.\begin{matrix} 2\,C_4H_3NaO_4 \\ \text{essigsaures Natron} \end{matrix}\right\}\ \text{geben}\ \left\{\begin{matrix} 2\,NaO,\,CO_2 \\ \text{Soda} \\ C_6H_6O_2 \\ \text{Aceton.} \end{matrix}\right.$$

1778 schlug der Benedictiner Maleherbe vor, Soda aus schwefelsaurem Natron, Eisen und Kohle zu bereiten. Man wendete dieses Verfahren schon vor der Revolution in Javelle bei Paris an. Alban

---

1) Vergl. Lampadius, Journ. f. ökon. Chem. V p. 20.

stellte Versuche hierüber in Gegenwart der Commissäre des Wohlfahrtsausschusses an; er nahm

100	Kilogrm.	calcinirtes Glaubersalz,
20	„	Kohlenpulver,
11	„	glühende Holzkohlen,
33	„	Abfälle von Eisenblech.

Zuerst wurde das Glaubersalz durch Glühen mit Kohlenpulver in Schwefelnatrium verwandelt. Nachdem dieses in Fluss gekommen, fügte man 20 Kilogrm. Eisen hinzu. Die Masse blähte sich bald auf, kochte und das Eisen war aufgelöst. Darauf gab man 8 Kilogrm. glühende Kohlen hinzu, welche Schwefelwasserstoffentwickelung bewirkten. Später wurde der Rest des Eisens und die glühende Kohle zugesetzt. Nachdem die Masse ruhig floss und die Schwefelwasserstoffentwickelung fast aufgehört hatte, entfernte man sie aus dem Ofen. Sie wog 107 Kilogrm. Dieses Product bestand aus wasserfreiem Aetznatron und Schwefeleisen. An der Luft zerfiel es unter Wärmeentwickelung und überzog sich mit Eisenoxydhydrat. Wurde es mit Wasser behandelt, so gab es so viel Natron, dass man 100 Kilogrm. kohlensaures Natron darstellen konnte.

Man sieht deutlich, dass das neue Verfahren der Sodafabrikation von Blythe und Kopp[1]), sowie die Vorschläge von Habich[2]) im Princip sich auf die Methode von Maleherbe stützen. Es ist hierbei nicht unerwähnt zu lassen, dass Siemens[3]) schon im Jahre 1828 nach einem ähnlichen Verfahren Soda im Grossen darstellte und das Schwefelnatrium durch ein Gemenge von Eisen und Braunstein zersetzte. —

Es ist ferner der Vorschlag gemacht worden, das durch Glühen von Glaubersalz mit Kohle erhaltene Schwefelnatrium durch Kohlensäuregas in zweifach kohlensaures Natron und letzteres durch Glühen in Soda zu verwandeln[4]).

Hagen schlug 1768 vor, Glaubersalzlösung mittelst Potasche zu zersetzen, wo zuerst schwefelsaures Kali und dann Soda herauskrystallisire.

Mehrere Chemiker, wie Proust, Pelletier und Deyeux beobachteten, dass an Mauern kohlensaures Natron efflorescire und erklärten dies aus der Zersetzung dies Kochsalzes durch Aetzkalk. Das frei gewordene Natron sollte sich ihrer Ansicht nach mit der Kohlensäure der Luft zu Soda verbinden. Dieses ursprünglich von Scheele

---

1) Jahresber. 1855 p. 56; 1856 p. 62.
2) Jahresber. 1856 p. 68.
3) Siemens, Journ. f. ökon. Chem. V p. 424.
4) Dumas, Handb. d. angewandten Chem. 2. Bd. p. 490.

entdeckte Verfahren wurde schon vor der Revolution von Guyton und Carny bei Croisic in der unteren Picardie angewendet.

Scheele fand, dass das Kochsalz durch Bleioxyd zersetzt werde. Diese Entdeckung wurde 1775 bekannt und in England zuerst im Grossen angewendet. Kirwan berichtet, dass man nach diesem Verfahren in London Soda bereite und den bleihaltigen Rückstand unter dem Namen Tunners Gelb als gelbe Farbe benutze.

Meyer in Stettin schlug 1784 vor, Kochsalzlösung direct durch Potasche zu zersetzen, wo beim Abdampfen zuerst Chlorkalium und dann Soda herauskrystallisire.

Guyton und Carny zersetzten 1782 das Kochsalz durch Schmelzen mit Feldspath; Constantini zersetzte 1781 das Kochsalz durch Schmelzen mit Alaun. Im ersteren Falle erhielt man lösliches kieselsaures Natron (Natronwasserglas), welches durch Kohlensäure unter Abscheidung von Kieselsäure in Soda verwandelt wurde. Maugham zerlegte das kieselsaure Natron durch kohlensauren Kalk.

C. P. Prückner in Hof[1]) und später Persoz verwandeln das Kochsalz durch schwefelsaures Ammoniak in Glaubersalz, letzteres durch Glühen mit Kohle in Schwefelnatrium, welches durch Zusatz von Kupferoxydul (Kupferoxyd würde zu viel unterschwefel- und unterschwefligsaures Natron bilden) Schwefelkupfer und Aetznatron giebt. Das Schwefelkupfer wird auf folgende Weise wieder nutzbar gemacht. Man röstet es und erhält daraus schweflige Säure und Kupferoxyd. Erstere wird in Ammoniak geleitet und das schwefligsaure Ammoniak der Luft ausgesetzt, bis es in schwefelsaures Ammoniak übergegangen ist. Das Kupferoxyd wird durch schwaches Glühen mit Kohlenpulver zu Kupferoxydul reducirt.

Dyar und Hemming benutzen zur Sodafabrikation die bekannte Zersetzbarkeit des Kochsalzes durch zweifach kohlensaures Ammoniak in doppelt kohlensaures Natron und Salmiak. Letzterer wird dadurch wieder in doppelt kohlensaures Ammoniak übergeführt, dass man ihn mit kohlensaurem Kalk mengt und glüht und die Dämpfe von kohlensaurem Ammoniak in einen Apparat leitet, in welchen auch die aus dem doppelt kohlensauren Natron durch Glühen entweichende Kohlensäure geleitet wird. Aus diesem Verfahren scheint das von Th. Schloesing[2]) hervorgegangen zu sein.

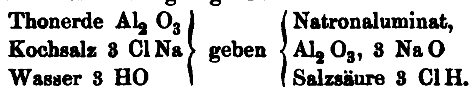
Nach Tilghmann[3]) soll man, um Kochsalz in Soda zu verwandeln, Thonerde in Stücken von $^1/_4$ Ctnr. beiläufig in einen glühen-

1) Chr. Ph. Prückner, Schweig. Seidel's neues Jahrb. VII p. 102; Journ. f. techn. u. ökon. Chem. XVI p. 416.

2) Schloesing, Jahresber. 1855 p. 60.

3) Tilghmann, Rep. of patent-invent. Sept. 1847 p. 160; Dingl. Journ. CVI p. 196; Liebig u. Kopp, Jahresber. 1847—48 p. 1052.

den Cylinder von feuerfestem Thon füllen und mit Wasserdampf gemischte Kochsalzdämpfe hindurchleiten. Diese letzteren erhält man durch Einleiten von Dampf in eine gusseiserne Retorte, worin Kochsalz in glühendem Fluss erhalten wird. Es entsteht auf der einen Seite Salzsäure, welche in einen Verdichter strömt; auf der anderen Seite bleibt in der Retorte eine Masse zurück, welche Natronaluminat enthält, das man durch Auslaugen gewinnt:



Das Natronaluminat wird durch Kohlensäure zersetzt.

Nach einer anderen Angabe Tilghmann's soll ein thönerner Cylinder mit gleichen Theilen Kochsalz und Gyps gefüllt, rothglühend gemacht und Wasserdampf darüber geleitet werden. Die entwickelte Salzsäure strömt nach dem Verdichter. Die auflöslichen Salze des Productes werden mit Wasser ausgezogen und daraus das Glaubersalz von dem unzersetzten Kochsalz durch Krystallisation getrennt. Das Glaubersalz wird mit Thonerde gemengt, das Gemenge auf der Sohle eines Flammenofens ausgebreitet und über die glühende Masse ein Strom von Dampf getrieben. Nach geschehener Zersetzung wird die Masse mit Wasser ausgezogen und die Lösung von Natronaluminat durch Kohlensäure zersetzt.

Das in neuerer Zeit unter dem Namen des Longmaid'schen Processes[1]) beschriebene Verfahren zur Darstellung des Glaubersalzes aus Kochsalz und Schwefelkies ist längst bekannt und bereits während der französischen Revolution von dem Wohlfahrtsausschusse im Grossen geprüft worden[2]).

Im Jahre 1851 erhielt C. Lennig[3]) aus Philadelphia für das Königreich Bayern ein Verfahren patentirt, um mit Hülfe von kohlensaurem Baryt aus schwefelsaurem Natron Soda darzustellen, welches im Wesentlichen mit dem Kölreuter'schen Verfahren[4]) übereinstimmt. Hierbei ist die von Mitscherlich[5]) beschriebene Methode zu erwähnen, um kohlensaures Natron und Salmiak darzustellen. Es werden Knochen destillirt, das dabei gewonnene Knochenöl wird mit Schwerspathpulver gemengt und das Gemenge in einem Flammenofen erhitzt, das so erhaltene Schwefelbarium wird durch Salzsäure in Chlorbarium verwandelt, das Chlorbarium durch das bei der Knochendestillation erhaltene kohlensaure Ammoniak in kohlensauren Baryt über-

1) Londoner Ausstellungs-Bericht. Berlin 1852. 1. Bd. p. 266.
2) Dumas, Handb. der angewandten Chemie. 2. Bd. p. 490.
3) C. Lennig, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 82.
4) Vgl. Jahresber. 1856 p. 68.
5) Mitscherlich, Lehrb. d. Chem. Berlin 1847. 2. Bd. p. 117.

geführt und letzteres mit dem schwefelsauren Natron, welches bei der Salzsäuredarstellung gewonnen wird, zerlegt, wobei sich schwefelsaurer Baryt, welcher wieder zu Schwefelbarium verarbeitet wird, und Soda bildet. Prof. Erdmann[1]) machte die Beobachtung, dass die Zersetzung des schwefelsauren Natrons selbst beim grössten Ueberschuss des kohlensauren Baryts und anhaltendem Sieden nicht vollständig erfolgt. Dasselbe fand auch Buchner[2]).

Vorstehendes Verfahren möchte in folgender Modification ein besseres Resultat geben: Es wird zunächst kohlensaurer Baryt in Wasser suspendirt und durch die milchige Flüssigkeit Kohlensäuregas geleitet, bis durch Bildung von zweifach kohlensaurem Baryt eine klare Lösung entstanden ist. Die Flüssigkeit wird mit einer Lösung von schwefelsaurem Natron versetzt; es bildet sich schwefelsaurer Baryt und zweifach kohlensaures Natron, welches letztere durch Glühen in Soda übergeführt wird. Die hierbei frei werdende Kohlensäure dient dazu, neue Mengen von einfach kohlensaurem Baryt in das zweifach kohlensaure Salz überzuführen. Versuche in kleinem Maassstabe ausgeführt, gaben ein sehr günstiges Resultat (Wagner).

Im Jahre 1857 erhielt Broomann[3]) ein Verfahren zur Darstellung von Glaubersalz durch Einwirkung von schwefliger Säure auf Kochsalz patentirt. Man lässt die schweflige Säure, welche man durch Verbrennen von Schwefel oder durch Rösten von Schwefelkies, Zinkblende u. s. w. erzeugt, auf Kochsalz einwirken. Bei Gegenwart von Wasser, welches flüssig oder als Dampf hinzugebracht wird, zersetzt sich das Kochsalz, so dass Salzsäure und schwefligsaures Natron entstehen, welches letztere an der Luft in Glaubersalz übergeht. Man zersetzt das Kochsalz entweder in erhitztem Zustande oder bei gewöhnlicher Temperatur.

Chlor.

Bekanntlich wendet man zur Chlorbereitung im Grossen in der Regel zwei besondere Operationen an. Die erste besteht in der Zersetzung von Kochsalz durch Schwefelsäure und Verdichtung der entwickelten Salzsäure. Die zweite beschäftigt sich mit der Zersetzung der gewonnenen flüssigen Salzsäure durch Braunstein unter Mitwirkung von Wärme. Nach dem für England patentirten Verfahren von Mo-

---

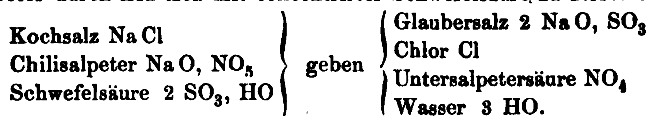
1) O. L. Erdmann, Journ. f. ökon. u. techn. Chem. XIV p. 462.

2) Buchner sen. (1832), Repertor. d. Pharm. XLI p. 402.

3) Broomann, Rep. of patent-invent. 1857 Nr. 382; Polyt. Centralbl. 1858 p. 76.

nod[1]) werden beide Operationen zu einer einzigen verschmolzen, indem das durch die Zersetzung des Kochsalzes durch Schwefelsäure entwickelte salzsaure Gas in einen irdenen Behälter gelangt, in dem sich etwas Wasser befindet. Einige Zoll über dem Boden des Behälters befindet sich eine durchlöcherte Platte aus Steinzeug, auf welche der Braunstein zu liegen kommt. Nachdem der Apparat mit Braunstein beschickt ist, leitet man das salzsaure Gas durch eine Röhre bis nahezu auf den Boden, wo es durch das in dem Behälter befindliche Wasser verdichtet wird. Sobald dieses Wasser einen gewissen Säuregrad und eine hinreichende Temperatur erlangt hat, entwickelt der Braunstein Chlorgas, das von dem oberen Theil des Behälters aus durch Röhren in eine Bleikammer geleitet wird, um es zu waschen und zu reinigen. Der Boden dieser Bleikammer ist so weit mit Wasser bedeckt, dass die Röhren, welche das Chlorgas zuführen, unter dem Niveau desselben münden. Aus dieser Kammer gelangt das Chlorgas zur Verwendung in andere Behälter. — Derselbe Apparat befindet sich abgebildet und beschrieben in Muspratt's technischer Chemie[2]). Uebrigens hat schon vor langer Zeit Clément[3]) einen ähnlich zusammengesetzten Chlorentwickelungsapparat angegeben, indem er das aus Kochsalz und Schwefelsäure entwickelte salzsaure Gas mit Braunsteinstücken in Berührung bringt.

H. Schwarz[4]) erhielt in der bekannten Tennant'schen Fabrik zu Glasgow Mittheilungen über eine neuerdings versuchte neue Chlorentwickelungsmethode, welche darin besteht, Kochsalz, Chilisalpeter durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure zu zersetzen:



$$\left.\begin{array}{l}\text{Kochsalz } NaCl\\ \text{Chilisalpeter } NaO,\ NO_5\\ \text{Schwefelsäure } 2\ SO_3,\ HO\end{array}\right\}\ \text{geben}\ \left\{\begin{array}{l}\text{Glaubersalz } 2\ NaO,\ SO_3\\ \text{Chlor } Cl\\ \text{Untersalpetersäure } NO_4\\ \text{Wasser } 3\ HO.\end{array}\right.$$

Zur vollständigen Zersetzung wird man 3 Aequiv. Schwefelsäure brauchen. Das Gasgemenge wird mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, wodurch Untersalpetersäure absorbirt wird und reines Chlor zurückbleibt. Die mit Untersalpetersäure beladene Schwefelsäure vertritt die Stelle der Salpetersäure in den Bleikammern. Man erspart so allen Braunstein. Es wird aber Schwierigkeiten machen, die Schwefelsäure, welche in die Bleikammern kommen soll, frei von Chlor (Chloruntersalpetersäure) darzustellen. Vortheilhafter wird es sein, diese

1) Monod, Rep. of patent-invent. August 1857 p. 94; Dingl. Journ. CXLV p. 373.

2) Muspratt, techn. Chem. 1. Bd. p. 783.

3) Clément, Dictionnaire technolog. Tome III p. 151.

4) H. Schwarz, Die Chemie u. Industrie unserer Zeit. Breslau 1857 1. Bd. p. 164.

Schwefelsäure zum Zersetzen neuer Quantitäten von Kochsalz anzuwenden, in welchem Falle man keinen Salpeter anzuwenden braucht.

Nach Muspratt[1]) werden in der Fabrik von Tennant wöchentlich 160 Ctnr. Chilisalpeter verbraucht, welche gegen 240 Ctnr. Chlorkalk liefern.

Forchhammer hat vor längerer Zeit gefunden, dass das kohlensaure Manganoxydul beim Erhitzen bis auf 260° C. in Mangansuperoxyd übergehe, welchem man das noch unzersetzte kohlensaure Manganoxydul durch sehr verdünnte kalte Salzsäure entziehen könne. Wiederholt wurde dieses Verfahren benutzt, um die manganhaltigen Rückstände bei der fabrikmässigen Chlorentwickelung zu verwerthen [2]). W. Reissig[3]) hat nun untersucht, welche Quantitäten von Mangansuperoxyd bei einer bestimmten Temperatur und gewissen Erhitzungsdauer aus reinem kohlensauren Manganoxydul sich bilden, und dabei gefunden, dass bei dreistündigem Erhitzen bei 300° alle Kohlensäure ausgetrieben und eine Verbindung von 3 Aequiv. Mangan und 5 Aequiv. Sauerstoff = 2 MnO_2 + MnO erhalten worden ist. Folgende Tabelle enthält überhaupt die erhaltenen Resultate:

Temperatur.	*Erhitzungsdauer.*	*Gehalt an Mangansuperoxyd in Proc.*
220°	2 Stunden.	37,26
240°	1 „	53,59
240°	2 „	57,22
240°	3 „	60,12
250°	1 „	54,68
250°	2 „	61,58
250°	3 „	63,15
260°	1 „	56,04
260°	2 „	63,32
260°	3 „	65,39
270°	1 „	58,21
270°	2 „	64,87
270°	2 „	66,36
270°	3 „	69,98
280°	1 „	64,35
280°	2 „	67,54
280°	3 „	72,50

---

1) Muspratt, Chemie. 1. Bd. p. 786.

2) Vgl. Jahresber. 1857 p. 71.

3) W. Reissig, Ann. d. Chem. u. Pharm. CIII p. 27; Dingl. Journ. CXLV p. 439; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1508; Journ. f. prakt. Chemie LXXII p. 383.

Temperatur.	*Erhitzungsdauer.*	*Gehalt an Mangansuperoxyd in Proc.*
290°	1 Stunden.	66,83
290°	2 „	67,89
290°	3 „	72,80
300°	1 „	68,76
300°	2 „	71,43
300°	3 „	73,91
300°	3 „	72,96
300°	3 „	73,14

Chlorkalk. Durch die grosse Verschiedenheit der Angaben über die Zersetzungen des Chlorkalkes beim Kochen freier Lösungen wurde G. Schlieper[1]) bewogen, einige Versuche über das Verhalten derselben anzustellen. Die angewendeten Lösungen waren durch Einleiten von Chlor in überschüssige Kalkmilch und Decantiren der klaren Flüssigkeit dargestellt. Man verwendete für jeden Versuch etwa 240 Kubikcentimeter Lösung. Bei Versuchen mit Flüssigkeiten, welche in 1 Kubikcentim. 0,016 und 0,022 Grm. unterchlorigsauren Kalk enthielten, zeigte sich, dass bei der geringeren Concentration aller unterchlorigsaure Kalk in Chlorcalcium und chlorsauren Kalk umgesetzt wurde, während bei der stärkeren Concentration nur 80,5 Proc. der zu erhaltenden Chlorsäure wirklich erhalten wurden, der Rest dagegen wahrscheinlich in Chlorcalcium und Sauerstoff zerfiel; der unterchlorigsaure Kalk ging ganz allmälig in chlorsauren Kalk über und es war hierzu ein 16—24stündiges Kochen erforderlich. Eine Lösung, welche in 1 Kubikcentim. 0,032 Grm. unterchlorigsauren Kalk enthielt, zersetzte sich zur Hälfte in chlorsauren Kalk, während ungefähr die Hälfte in Chlorcalcium und Sauerstoff zerfiel. Eine Lösung von 0,048 Grm. unterchlorigsaurem Kalk zersetzte sich in der Weise, dass nur 43,8 Proc. des vorhandenen unterchlorigsauren Kalkes Chlorcalcium und chlorsauren Kalk bildeten, während der Rest in Sauerstoff und Chlorcalcium zerfiel. Daraus folgt, dass beim Kochen sehr verdünnter Lösungen kein Sauerstoff sich entwickelt und alle unterchlorige Säure in Chlorsäure übergeht; mit zunehmender Concentration findet Sauerstoffentwickelung statt, so dass die Ausbeute an chlorsaurem Salze um so geringer wird, je grösser die Concentration der Chlorkalklösung war. Auf die Sauerstoffentwickelung ist der gesteigerte Siedepunkt ohne Einfluss. Concentrirtere Chlorkalklösungen entwickeln schon bei 100° Sauerstoff, während verdünntere weder bei fortgesetztem Kochen, noch

1) G. Schlieper, Ann. der Chem. u. Pharm. C p. 171; Journ. für prakt. Chem. LXX p. 374; Dingl. Journ. CXLVI p. 414; Polyt. Centralbl. 1857 p. 198; Chem. Centralbl. 1857 p. 45; Wittstein's Vierteljahrsschrift VI p. 278.

beim Erhitzen auf 110° Sauerstoff abgeben und sich vollständig in der Art umsetzen, dass je 3 Aequiv. CaO, ClO 1 Aequiv. CaO, ClO_5 und 2 Aequiv. $CaCl$ bilden.

Thümmel[1]) fand, dass, als ein Gemisch aus gleichen Theilen Holzkohle und Chlorkalk in ein Glas geschüttet und dieses mittelst eines Korkes verschlossen wurde, starke Erwärmung eintrat, der Kork und ein Theil des Inhaltes mit heftigem Knalle umhergeschleudert wurde.

Jod.

Jod wurde im Phosphorit vom Amberg von Mayer[2]) und von Alex. Müller[3]) gefunden. Beim Uebergiessen einer Mischung von Glaspulver und Phosphorit mit Schwefelsäure färbt sich nach einiger Zeit das Innere des Kolbens, in welchem der Versuch vorgenommen wurde, schwach violett.

Schwefelkohlenstoff.

E. Deiss[4]) hat schon im vorigen Jahre vorgeschlagen, zum Entfetten der Wolle, der Knochen, zum Ausziehen ölhaltiger Samen sich des Schwefelkohlenstoffs zu bedienen. Gegenwärtig[5]) beschreibt derselbe die dabei angewendete Methode.

Zur Extraction benutzt man einen stehenden Cylinder *a* von Eisenblech, welcher oben durch einen Deckel verschliessbar ist und unten sich trichterförmig verengt. Der untere trichterförmige Theil mündet durch ein mit Hahn versehenes Rohr in einen unter *a* stehenden Behälter *b* aus. Ist das zu behandelnde Material z. B. Wolle, so wird diese in den Cylinder *a* gebracht und darin fest zusammengedrückt, worauf man, nachdem der Cylinder wieder geschlossen ist, Schwefelkohlenstoff dazu fliessen lässt. Dies geschieht durch ein mit Hahn versehenes Rohr, welches in den unteren trichterförmigen Theil von *a* ausmündet, ausserhalb *a* in die Höhe steigt und mit einem über *a* aufgestellten, den Schwefelkohlenstoff enthaltenden Behälter *c* in Verbin-

1) Thümmel, Dingl. Journ. CXLV p. 314; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1382.
2) W. Mayer, Ann. d. Chem. u. Pharm. CI p. 281; Jahrb. f. Pharm. VII p. 323.
3) Alex. Müller, Stöckhardt's Ztschr. f. deutsche Landwirthe. 1856 Heft 6; Dingl. Journ. CXL p. 467.
4) Vgl. Jahresber. 1856 p. 75.
5) E. Deiss, Rep. of patent-invent. Dec. 1856 p. 491; Dingl. Journ. CXLVI p. 433; Polyt. Centralbl. 1857 p. 206.

dung steht. Der so von unten her durch die Wolle aufsteigende Schwefelkohlenstoff löst das Fett daraus auf und fliesst durch ein Rohr *d*, welches in der Nähe des Deckels seitlich an *a* angebracht ist, aus *a* wieder ab und in eine Destillirblase. Man lässt so lange langsam Schwefelkohlenstoff nachfliessen, bis die aus *d* abfliessende Flüssigkeit nicht merklich Fett mehr enthält; der nachfliessende Schwefelkohlenstoff drückt nämlich die Lösung des Fettes in Schwefelkohlenstoff, welche specifisch leichter ist, nach oben hin vor sich her. Wenn aus *d* ziemlich reiner Schwefelkohlenstoff heraustritt, schliesst man den Hahn an dem Verbindungsrohr zwischen *a* und *c* und öffnet den Hahn an dem Verbindungsrohr zwischen *a* und *b*, worauf der in *a* enthaltene Schwefelkohlenstoff nach *b* abfliesst, von wo man ihn wieder nach *c* schafft, um ihn zu einer folgenden Operation zu verwenden. In der Wolle bleibt natürlich noch Schwefelkohlenstoff zurück, welcher in folgender Weise gewonnen wird: An jeder Seite von *a* ist ein Luftbehälter oder Recipient angebracht, deren einer mit *e*, der andere mit *f* bezeichnet werden mag; diese Recipienten können durch über Rollen laufende Seile mit Gewichten gehoben und gesenkt und abwechselnd mit dem Behälter *b* und mit dem Ende eines Schlangenrohrs, welches in einem Dampfkessel liegt und dadurch erhitzt wird, in Verbindung gesetzt werden; das andere Ende des Schlangenrohrs mündet oben in *a* aus. Gesetzt, *e* sei luftleer gemacht und gehoben, *f* dagegen mit Luft gefüllt und gesenkt, so wird *e* mit *b*, *f* dagegen mit dem Schlangenrohr in Verbindung gesetzt. Die Folge davon ist, dass die Luft zum Theil aus *f* entweicht, durch das Schlangenrohr geht, hier sich erhitzt, nach *a* strömt, durch die Wolle von oben nach unten hindurch zieht, dabei Schwefelkohlenstoff zur Verdampfung bringt, weiter nach *b* strömt, hier den Schwefelkohlenstoff (in Folge der äusserlich an *b* und an dem *a* mit *b* verbindenden, nach Umständen schlangenförmig gebogenen Rohr angebrachten Abkühlung) flüssig absetzt und endlich nach *e* gelangt. Nachdem dies geschehen, wechseln die Recipienten ihre Rolle, d. h. *f* wird nun gehoben und mit *b* verbunden, *e* gesenkt und mit dem Schlangenrohr in Verbindung gesetzt; *f* soll nun in derselben Art saugend wirken, wie vorher *e*, d. h. die Luft soll aus *e* durch das Schlangenrohr nach *a* gehen, wieder einen Antheil Schwefelkohlenstoff zum Verdampfen bringen u. s. w., was aber doch wol voraussetzt, dass *f* vorher luftleer gemacht oder in *e* Luft eingelassen wird oder beides zugleich geschieht. Diese Behandlung wird fortgesetzt, bis die Wolle von Schwefelkohlenstoff befreit ist. Von der in der Blase angesammelten Lösung des Fettes in Schwefelkohlenstoff wird der Schwefelkohlenstoff abdestillirt, indem man einen Dampfstrom unter die Blase leitet; eine Wärme von 40 bis 46° C. ist für die Destillation ausreichend; man kann auch erwärmte Luft durch die in der

Blase enthaltene Lösung leiten, um allen Schwefelkohlenstoff daraus zu verdunsten. Das Fett bleibt in der Blase zurück und wird zuletzt aus derselben abgelassen.

Um aus Knochen oder ölhaltigen Samen das Fett oder Oel auszuziehen, verfährt man ebenso, nur dass die Knochen vorher zu einem gröblichen Pulver zertheilt und die Samen gequetscht werden müssen, und dass man unten in *a* eine mit Flanell bedeckte durchlöcherte Scheibe anbringt, auf welche das Knochen- oder Samenmehl zu liegen kommt, sowie auch dieses sodann mit Flanell und einer darauf gelegten Siebplatte bedeckt.

Der Schwefelkohlenstoff kann überhaupt allgemein benutzt werden, Fette, Oele und Harze aus den Substanzen, in denen sie enthalten sind, auszuziehen.

A. H. Seyfferth[1]) erhielt am 11. Oct. 1857 ein Gewerbsprivilegium für Bayern auf Einführung seiner Erfindung, bestehend in Anwendung des gereinigten Schwefelkohlenstoffs zum Betriebe von Dampfmaschinen und zum Ausziehen von Fett, fetten und ätherischen Oelen, Harzen, zum Reinigen der Wolle, Wollgewebe und Maschinenputzlappen, für den Zeitraum von $4^1/_2$ Jahren.

(Für die nächste Zeit wird der Schwefelkohlenstoff in Folge seines immer noch hohen Preises für die meisten der genannten Anwendungen das Benzol nicht ersetzen können.)

Phosphor.

Die Phosphorfabrikation ist entweder ein selbständiger Industriezweig, wo dann das Rohmaterial rohe oder gebrannte Knochen und Schwefelsäure abgeben, oder sie wird mit und neben der Fabrikation von Knochenleim, Salmiak und Blutlaugensalz betrieben, wie es gegenwärtig meistens der Fall ist. Um die genannten Industriezweige mit dem grössten Erfolge betreiben zu können, benutzt man 1) alle diejenigen Thierstoffe, die für sich allein zur Blutlaugensalzfabrikation Anwendung finden können, 2) frische Knochen. Der Betrieb der Fabrikation steht alsdann in folgendem Zusammenhange:

1) Die zur Herstellung von Blutlaugensalz angewendeten Thierstoffe werden verkohlt; die erhaltene Thierkohle dient ausschliesslich zur Blutlaugensalzfabrikation; das als Nebenproduct gewonnene kohlensaure Ammoniak wird zur Bereitung von Salmiak benutzt.

2) Die Knochen werden nach ihrer Entfettung mittelst Salzsäure ausgezogen; die zurückbleibende organische Knochensubstanz wird nach

1) Seyfferth, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 735.

dem Auswaschen entweder trocken oder nass zur Fabrikation von Knochenleim verwendet. Den in der Salzsäure aufgelösten phosphorsauren Kalk fällt man mit kohlensaurem Ammoniak und verwendet ihn zur Phosphordarstellung. Die über dem Niederschlage stehende Salmiaklösung wird auf Salmiak verarbeitet. Steht nicht die zur Fällung von allem phosphorsauren Kalk erforderliche Lösung von kohlensaurem Ammoniak zur Verfügung, so wendet man zur Vollendung der Fällung Kalkmilch an. Man kann aber auch sofort die salzsaure Lösung mit Kalkmilch fällen und dann die erhaltene Chlorcalciumlösung durch kohlensaures Ammoniak in Salmiak umwandeln.

Gentele[1]) beschreibt nun ausführlich das von ihm verbesserte Verfahren der Gewinnung des Phosphors aus dem phosphorsauren Kalk und die gleichzeitige Darstellung von Salmiak. Was die Gewinnung des phosphorsauren Kalks und des rohen Salmiaks betrifft, so können, wie oben erwähnt, zwei verschiedene Methoden befolgt werden. Denjenigen Theil der salzsauren Auflösungen von phosphorsaurem Kalk, zu dessen Zersetzung das kohlensaure Ammoniak nicht hinreicht, sättigt man mit einer reinen Kalkmilch, wobei die Salzsäure mit Kalk gesättigt wird, während der phosphorsaure Kalk niederfällt. Man bewirkt diese Fällung in grösseren Standen, lässt den Niederschlag absitzen und beseitigt alsdann die Flüssigkeit durch Abzapfen derselben über dem Niederschlage. Man bewirkt mehrere Fällungen über demselben Niederschlage, so dass sich eine Partie desselben ansammelt, und giebt alsdann noch so viel frische salzsaure Knochenlösung hinzu, dass der mit derselben aufgerührte Niederschlag Lakmus selbst nach einigem Stehen noch röthet, um sicher zu sein, dass ihm kein freies Kalkhydrat beigemengt ist. Man rührt ihn nun einmal mit Wasser auf, zapft dasselbe ab, und entleert ihn dann in gemauerte poröse Kasten, wo er nach und nach eine feste Gestalt annimmt, so dass er in halbtrocknen Stücken hantirt werden kann.

Wenn mit kohlensaurem Ammoniak gefällt werden soll, so bringt man einen Theil der Flüssigkeit ebenso in hölzerne Standen, und setzt von der rohen Ammoniakflüssigkeit so viel hinzu, bis Lakmuspapier schwach gebläut wird. Es entsteht ein eben solcher Niederschlag, der aber weit schmutziger ausfällt. Nach dem Absitzen desselben zieht man die Salmiaklösung hell ab, und macht ebenso mehrere Fällungen hintereinander in derselben Stande, ehe man den Niederschlag auswäscht. Das Auswaschen desselben durch Uebergiessen mit Wasser, Umrühren, Absitzenlassen des salmiakhaltigen Wassers ist hier wichtiger als vorhin, um keinen Salmiak zu verlieren. Endlich setzt man

1) J. G. Gentele, Dingl. Journ. CXLIV p. 190; Polyt. Centralbl. 1857 p. 954; Chem. Centralbl. 1857 p. 421.

dem ausgewaschenen Niederschlage noch ein wenig von der salzsauren Knochenlösung hinzu, wie oben, um zu verhüten, dass dem phosphorsauren Kalk eine Portion kohlensaurer Kalk eingemischt bleibt.

Bei dieser Zersetzung der salzsauren Knochenlösung erhält man zwar direct phosphorsauren Kalk und Salmiaklösung; wegen einiger Umstände ist es jedoch vorzuziehen, den ersteren Weg einzuschlagen, und zur Zersetzung des kohlensauren Ammoniaks das bei jenem Verfahren abfallende Chlorcalcium anzuwenden. Die salzsaure Knochenlösung ist nämlich sehr verdünnt; man erhält daher auch verdünnte Salmiaklösungen, welche durch Verdampfung concentrirt werden müssen. Wollte man vorher die salzsaure Knochenlösung abdampfen, so stösst man wegen der anzuwendenden Gefässe auf Schwierigkeiten. Vollzieht man das Abdampfen dagegen an der Salmiaklösung in eisernen Kesseln, so werden diese selbst bei neutraler Lösung angegriffen, es verflüchtigt sich Ammoniak und der Salmiak wird durch gelöstes Eisenoxydul verunreinigt.

Verwendet man aber das Chlorcalcium, welches man ebenfalls in verdünnter Lösung durch Fällen der salzsauren Knochenlösung mit Kalkmilch erhält, so lässt sich an diesem die Abdampfung in eisernen Kesseln bis zu beliebiger Concentration leicht vollziehen. Man kann alsdann mit derselben die rohe Ammoniakflüssigkeit fällen, wobei man so viel zusetzt, bis eine abfiltrirte Probe bei weiterem Zusatz keinen Niederschlag von kohlensaurem Kalk mehr giebt. Diese Fällung wird mit der erhitzten Flüssigkeit vorgenommen, oder unter Erhitzung beendigt, weil ausserdem nicht aller Kalk gefällt wird; sie erfolgt unter Aufbrausen, weil die Ammoniakflüssigkeit Sesquicarbonat und demnach mehr Kohlensäure enthält, als der Kalk des Chlorcalciums aufnimmt. Die von dem kohlensauren Kalk getrennte Salmiaklösung wird in eisernen Kesseln eingedampft und zum Krystallisiren gebracht.

Der durch Versetzen der Flüssigkeit mit Kalkmilch ausgeschiedene phosphorsaure Kalk ist mit thierischer Substanz verunreinigt; um ihn davon zu befreien, glüht man ihn in einem Flammenofen, bis er vollkommen weiss ist. Er bleibt dabei pulverförmig und ist zur Phosphorfabrikation geeigneter als die gebrannten Knochen; auch enthält er keinen freien oder kohlensauren Kalk wie die Knochen; man erspart deshalb bei seiner Zersetzung an Schwefelsäure.

Die Zersetzung des phosphorsauren Kalkes geschieht wesentlich nach der von Payen[1]) angegebenen Methode, ebenso das Auslaugen und das Verdampfen der Säure. Viele Fabrikanten kürzen jedoch die Auslaugung des erhaltenen Gypses ab und erhalten zugleich

1) Payen's Gewerbschemie, bearb. von H. v. Fehling. Stuttgart 1850 p. 560 u. 705.

stärkere Säuren, indem sie den Bodensatz von Gyps, anstatt ihn mit Wasser aufzurühren, in mit Blei ausgeschlagene Kufen bringen, worin sich ein durchlöcherter Senkboden von Blei befindet; auf denselben wird eine Schicht sehr grober Quarzstücke, dann eine Schicht groben Quarzsandes, auf diese eine Schicht feinen Sandes eingelegt, und auf letztere wird der Gypsbrei ohne Aufwühlen des Sandes gegossen. Die anhängende Säure tropft nun davon ab und durch eine ganz geringe Quantität Wasser kann alle Säure aus dem Gypse mittelst Verdrängung entfernt werden. Die Gypsschicht lässt sich nachher vom Sande abnehmen, und dieses Sandfilter kann man lange ohne Erneuerung des feinen Sandes anwenden. Auch den Gyps, welcher sich beim Abdampfen der Phosphorsäure abscheidet, kann man mit Vortheil auf gleiche Weise von der anhängenden Säure befreien.

Das Abdampfen der Phosphorsäure und das Vermischen der concentrirten Säure mit Holzkohlenpulver geschieht ganz auf die von Payen beschriebene Weise. Zum Abdampfen, vor dem Zusetzen des Kohlenpulvers, verwendet man bleierne Pfannen, deren Boden auf eisernen Platten ruht; sie werden von dem abziehenden Feuer der Destilliröfen geheizt. Zum Abdampfen der mit Kohle gemischten concentrirten Säure, oder vielmehr zum Eintrocknen dieser Masse, benutzt man gusseiserne Kessel; sie werden wie gewöhnlich eingemauert, aber mit einem steinernen Gewölbe überdeckt, das vorn eine Arbeitsöffnung hat, durch welche man den Kessel beschicken und entleeren, sowie das Umrühren darin vornehmen kann. An der hinteren, dem Arbeitsloche entgegengesetzten Seite communicirt das Gewölbe durch eine Oeffnung mit dem Schornsteine der Kesselfeuerung, so dass die sich entwickelnden schwefelsauren und schwefligsauren Dämpfe dahin abziehen. Diese Construction ist der Leichtigkeit ihrer Ausführung wegen und weil dabei die Dämpfe stets sicher abziehen, jeder anderen vorzuziehen.

Die Destillation des Phosphors in den von Payen beschriebenen Retorten, Vorlagen und Oefen hat der Verf. an keinem Orte in Anwendung gefunden, wohl aber vollständig missglücken gesehen, wo man sie in Gang setzen wollte. In Deutschland verwendet man Retorten, deren Form von derjenigen der Glasretorten ganz verschieden ist. Die von Payen beschriebenen kugelförmigen Retorten erfordern zur Durchheizung viel Brennmaterial, sie kommen überdies wegen ihrer schwierigen Herstellung theuer zu stehen und gestatten nur eine einmalige Anwendung, da man sie nach dem Gebrauche nicht rein machen kann. Die deutsche Retorte hat Aehnlichkeit mit den zur Darstellung des sächsischen Vitriolöls gebräuchlichen. Sie ist nämlich eine ziemlich regelmässig durch Töpferarbeit von gutem feuerfesten Thonzeuge aufgedrehte Flasche, deren Hals etwas seitwärts gebogen ist. Aus

dieser Retorte lässt sich durch spitzige Eiseninstrumente der Inhalt herausbringen, daher sie wenigstens einige Male benutzt werden kann. Sie fasst zwar nicht so viel Masse wie die französische Retorte, kostet aber an manchen Orten auch nur 4—6 Kreuzer, bei einer Länge von ungefähr 18 Zoll und einem inneren Durchmesser von ungefähr 4 Zoll am Bauche.

Es versteht sich, dass der Ofen zur Erhitzung dieser anders gestalteten Retorten auch eine andere Einrichtung haben muss. Derselbe ist ein Galeerenofen (ähnlich den Galeerenöfen in den Vitriolbrennereien). Ein solcher Ofen enthält 24 Retorten, nämlich 12 auf jeder Seite. Der untere hintere Theil der Retorten liegt auf der einen Seitenwand des Feuerraumes auf; der vordere Theil oder ihr Hals geht an der entgegengesetzten Seite durch eine Oeffnung heraus, welche nur lose vermauert wird; durch diese Oeffnung bringt man überhaupt die Retorte in gehöriger Lage in den Ofen und auch aus ihm heraus. Zwischen je 2 Retorten bleibt ein freier Raum von 4—5 Zoll, damit die Flamme zwischen denselben hindurchgehen kann.

Die Vorlagen, welche man in Deutschland benutzt, bestehen ebenfalls aus zwei Theilen, aber sie sind von gewöhnlichem Töpferthone angefertigt und mit Bleiglasur versehen. Der eine Theil derselben ist ein cylindrisches Gefäss, oben offen. Der andere Theil passt in den ersteren einige Zoll hinab und liegt durch einen deckelartigen Vorsprung auf ihm auf; oben endigt er sich in eine Oeffnung, welche einen kurzen Hals bildet. Zwischen diesem Halse und dem Rande, welcher in das untere Gefäss taucht, ist eine Röhre eingesetzt, die mit diesem Theile ein Stück ausmacht; sie hat eine Länge von 5—6 Zoll und am hervorragenden Ende einen so grossen Durchmesser, dass sie den Retortenhals bequem aufnehmen kann; innerhalb des Gefässes springt diese Röhre einige Zoll vor, so dass sie durch Wasser gesperrt werden kann, und in demselben eintaucht, wenn der andere Theil der Vorlage damit angefüllt wird. Diese Vorlagen sind billiger als kupferne; die Fabrikanten, welche letztere anzuwenden versuchten, wie sie Payen beschrieb, haben gefunden, dass sie an denjenigen Stellen, wo sie mit den heissen Phosphordämpfen und den sich entwickelnden Gasen in Berührung kommen, bald zerstört werden. Nachdem die Retorten der Reihe nach in den Ofen so gesetzt worden sind, dass eine um die andere ihren Hals nach derselben Seite richtet, so werden die Vorlagen zusammengepasst; dann setzt man eine Bank vor jede Seite des Ofens, welche die erforderliche Höhe hat; hierauf werden die Vorlagen auf der Bank so angerückt, dass der Hals einer jeden Retorte einige Zoll in das Rohr einer Vorlage passt.

Die Retorten werden mit der zu destillirenden Masse so weit angefüllt, dass bei der Lage derselben im Ofen nichts durch den Hals

herausrollen kann; sie erhalten dann ihre gehörige Stellung; die offenen Nischen werden zugemauert und die Vorlagen angerückt, worauf man langsam anfeuert; während des Feuerns werden die Vorlagen mit Wasser angefüllt, und es wird in jede derselben ein kleiner Blechlöffel eingesetzt, der an einem Drahte befestigt, welcher ihm als Stiel dient. Nach 6—8 Stunden, während deren Verlauf man die Hitze beständig verstärkte, hat sich das in der Masse noch vorhandene Wasser verflüchtigt, nebst schwefliger Säure etc., und es kommen nun brennbare Gase, die sich von selbst entzünden. In diesem Zeitpunkte verkittet man die Fugen zwischen Vorlagen und Retorten mit magerem Lehm, so dass nur noch eine kleine Oeffnung bleibt, welche zum Entweichen von Gasen dient, und die man mit einem dünnen Drahte fast beständig offen erhält. Nun setzt man die Blechlöffel so ein, dass der in der Röhre der Vorlage sich verdichtende Phosphor in letztere hineintropft, und vermehrt die Hitze durch verstärkte Feuerung. Die Destillation des Phosphors beginnt, sobald sich an der mittelst des Drahtes an einer Stelle offen gehaltenen Fuge am Retortenhalse ein wenig rothe Masse einsetzt, durch welche jene Fuge verengt und verstopft wird, worauf Blasen in der Vorlage entstehen, die sich von selbst entzünden. Den Gang der Destillation erkennt man am besten an der Menge von Phosphor, welche in einer gewissen Zeit in die Löffel tropft; man hebt letztere von Zeit zu Zeit so weit empor, dass man ihren Inhalt sieht, und leert denselben unter dem Wasserspiegel aus, so dass man den noch weiter übergehenden Phosphor immer wieder besonders erhält und folglich im Stande ist, die übergegangene Quantität zu beurtheilen.

Nach der Gasentwickelung an der offen gehaltenen Fuge und der Menge des übergehenden Phosphors kann man den Gang der Destillation ganz sicher beurtheilen, und zwar für jede einzelne Retorte. Die Entwickelung brennbaren Gases hört, nachdem sie begonnen hat, während der ganzen Operation keinen Augenblick mehr auf; wenn man die besprochene Fuge offen erhält, so brennt daselbst stets ein blaues Flämmchen, etwa wie ein Nachtlicht; kommen Tropfen von Phosphor, so kann man sie von Zeit zu Zeit zuwachsen lassen. Wenn aus einer Retorte kein solches Gas sich mehr entwickelt, so kann dies davon herrühren, dass sie zersprungen ist, oder dass Oxydationsproducte des Phosphors den Hals derselben verstopfen, was jedoch seltener eintritt. Um in letzterem Falle den Retortenhals zu reinigen, nimmt man die Vorlage weg und bohrt mit einem starken Eisendrahte den verstopften Hals durch, wobei man sich mit ledernen Handschuhen versieht, weil auch zuweilen brennender Phosphor herausgeschleudert wird. Nach dem Reinigen des Halses wird die Vorlage wieder angelegt. Zeigte sich hingegen der Retortenhals offen, so ist dies ein Beweis, dass die Re-

torte zersprungen ist; man schenkt ihr dann keine weitere Aufmerksamkeit, sondern begnügt sich nach Beendigung der Operation, die Retorte zu zerschlagen und den Inhalt mit anderer Phosphorsäure, die mit Kohle eingedampft wird, zu vermischen.

Während des ganzen Verlaufes der Destillation erhält man das Wasser in den Vorlagen einigermaassen kalt, indem man das warme Wasser theilweise ablässt und es durch kaltes ersetzt, ohne dass die Sperrung der Röhren aufgehoben wird. Nachdem etwa 46 Stunden fortgeheizt wurde und endlich beinahe die Weissglühhitze erreicht worden ist, nimmt die Menge des in einer gewissen Zeit übergehenden Phosphors so ab, dass das weitere Feuern sich nicht mehr lohnt. Die Vorlagen werden nun weggenommen und man leert den darin befindlichen Phosphor, welcher braun, roth, schwarz und weiss ist, in eine Stande unter kaltem Wasser aus; der Phosphor ist nämlich im rohen Zustande viel entzündlicher als im gereinigten. Der Ofen wird nach dem Erkalten aufgebrochen, die Retorten werden ausgenommen und die unbeschädigten gereinigt, worauf man dieselben und den Ofen auf's Neue beschickt. Eine Retorte enthält gewöhnlich 7—8 Pfund trockner Masse und liefert 22—24 Loth Phosphor, ein Brand also 16—18 Pfund Phosphor. Falls mehrere Retorten zerspringen, wird nicht nur die Ausbeute verhältnissmässig geringer, sondern es sind auch die Heizungskosten dieser Retorten während der langen Destillationszeit verloren. Die Anschaffung haltbarer Retorten und eine geschickte Feuerung derselben, um ihr Zerspringen zu verhüten, sind daher bei dieser Fabrikation Hauptpunkte, und es sind insbesondere diejenigen Umstände zu berücksichtigen, durch welche sich die Destillationszeit verkürzen lässt, ohne die Retorten zu frühzeitig zu zerstören.

Die Fabrikationsweise des Phosphors hat sich, so weit sie bis hierher beschrieben ist, nämlich bis zur Reinigung des rohen Phosphors, im Wesentlichen seit langer Zeit nicht geändert, namentlich was die Destillation betrifft. Darüber wird sich Niemand wundern, welcher weiss, wie schwierig diese Destillation zu leiten ist, wie langsam sie erfolgt, wie hoch zuletzt die Temperatur sein muss, um den Phosphor vollends abzutreiben, und wie leicht Unfälle wegen der Brennbarkeit des Phosphors eintreten, selbst bei Arbeitern, welche jahrelang mit derselben beschäftigt waren und keinen Schritt ohne Umsicht thun; aus diesen Gründen entschliesst sich nicht leicht ein Phosphorfabrikant zu Versuchen, welche überdies eine beständige Gegenwart von wenigstens 48 Stunden in Anspruch nehmen.

Die Verbesserungen, welche in der Phosphorfabrikation noch gemacht werden können, beschränken sich lediglich auf die Destillation. Die Gestehungskosten der phosphorgebenden Masse betragen bei dem billigen Preise der Schwefelsäure und des phosphorsauren

Kalkes nicht ein volles Viertel vom Calculationspreise des Phosphors, dagegen betragen die Destillationskosten wegen des grossen Brennmaterialverbrauchs über die Hälfte desselben. Es ist daher von vornherein eine vergebliche Speculation, aus schwarz gebrannten Knochen (2 CaO, PO_5) und Kohle, durch Vermengen mit Kieselerde und Destillation bei noch höherer Temperatur, mit Vortheil Phosphor im Grossen herstellen zu wollen; denn wie viel Phosphor wird man wol mit derselben Brennmaterialmenge erhalten, wenn man in die Retorten eine Masse füllt, welche nur $^1/_3$ so viel Phosphorsäure enthält, als die bisher angewendete, und ausserdem einen weiteren Zusatz, die Kieselerde, welche in der gewöhnlichen Masse fehlt, während die neue Masse überdies zur Zersetzung eine höhere Temperatur erfordert?

Der Hauptübelstand bei der gegenwärtigen Destillation des Phosphors ist der Umstand, dass man die Oefen nicht in ununterbrochenem Betriebe erhalten kann, weil sie mit neuen Retorten beschickt werden müssen. Es ist jedoch nicht unmöglich, und darauf müssen die Verbesserungsversuche gerichtet werden, die Destillation des Phosphors in grösseren Retorten vorzunehmen, wie sie zur Destillation des Zinks nach der Altenbergischen Methode benutzt werden, welche so lange im Feuer liegen bleiben, bis sie undicht werden, und ohne Unterbrechung der Feuerung entleert und auch ausgewechselt werden können. Es wird sich aber nicht leicht ein Phosphorfabrikant zur Anstellung eines solchen Versuches entschliessen, weil er im Falle des Gelingens nur für den Betrieb der Fabrikation in grossem Maassstabe eine Nutzanwendung verspricht; ein Cylinder könnte nämlich so viel Masse aufnehmen, als bisher ein Ofen aufnahm, und um folglich einen Ofen mit mehreren Cylindern zu betreiben, müssten alle Vorrichtungen zur Beschaffung der Phosphorsäure entsprechend verändert, d. h. im grösseren Maassstabe angeschafft werden.

Die Berechnung ergiebt aber auch, dass dann höchstens die Hälfte des bisherigen Brennmaterials aufgehen könnte, und dadurch allein würden die Herstellungskosten des Phosphors um ein Bedeutendes zu vermindern sein.

Um aus dem rohen Phosphor den reinen Phosphor zu erhalten, wird in Deutschland nicht das Auspressen desselben durch Leder angewendet, sondern er wird umdestillirt. Hierzu bedient man sich grösserer gusseiserner Retorten.

Von diesen Retorten ist jede für sich in einem Ofen eingemauert und steht darin auf einem schmiedeeisernen Dreifusse. Am Halse der Retorte wird der Ofen mit losen Steinen vermauert. An derselben Stelle geschieht das Einsetzen der Retorte in den Ofen. Der Ofen wird blos mit Holzkohlen gefeuert. Der Retortenhals taucht höchstens 1 Linie tief in das Wasser, welches in einer Schale von Steinzeug vor-

gestellt wird und überläuft, wenn eine Portion Phosphor die Menge des Inhalts der Schale vermehrt.

Der zu destillirende rohe Phosphor wird unter Wasser etwas zerkleinert, noch nass mit etwas angefeuchtetem Sande gemengt und so in die Retorten gefüllt, in Quantitäten von 10—12 Pfund oder so viel, dass, wenn er schmilzt, die Retorte nicht überläuft. Das Vermischen des Phosphors mit feuchtem Sande geschieht, damit er sich während des Einfüllens und des Einsetzens der Retorten nicht entzündet. Das Heizen erfordert viele Vorsicht; zuerst verdampft die dem Phosphor anhängende Feuchtigkeit, welche theilweise auch die Luft austreibt, die mit ihr entweicht; bald nachher entwickeln sich Blasen, die sich manchmal beim Austreten aus dem Wasser von selbst entzünden, endlich kommen Phosphortropfen, die sich im Halse der Retorte verdichten. Von letzterem Zeitpunkte an muss die Feuerung stets gleich bleiben, bis kein Phosphor mehr übergeht; die Hitze darf niemals zeitweise sich vermindern, weil sonst Luft oder Sperrwasser in die Retorte tritt, welche Explosionen hervorbringen könnten. Dass kein Phosphor mehr übergeht, kann man durch einen unter die Oeffnung der Retorte gesetzten Blechlöffel erfahren. Das Wasser in der Vorlage erhält man kalt. Den Phosphor im Blechlöffel nimmt man öfters, mit Wasser bedeckt, hinweg und giesst ihn unter kaltem Wasser aus, so dass in der Schüssel sich nur wenig von demselben ansammeln kann. Dies geschieht, damit im Falle einer in der Retorte erfolgenden Explosion, wobei das Gas das Wasser der Vorlage umherwirft, nicht auch Phosphor mitgeschleudert werden kann. Solche Explosionen erfolgen jedoch nur im oben angedeuteten Falle. Zur Vermeidung derselben müssen für diese Destillation zuverlässige Arbeiter verwendet werden, von denen man überzeugt sein kann, dass sie ein gleiches Feuer unterhalten. Die angewendete Hitze darf überhaupt nicht gross sein, weil der Phosphor leicht verdampft; bei zu starker Erhitzung desselben könnte sich nicht mehr aller Dampf verdichten und würde daher solcher in Blasen entweichen, von denen jede nach dem Austreten aus dem Wasser unter Verpuffung verbrennt.

Nun erübrigt noch das Giessen des Phosphors in Stangenform. Diese Arbeit wird in einigen deutschen Fabriken noch viel bequemer bewerkstelligt, als Payen die Operation beschreibt. Zum Schmelzen des Phosphors wird zwar derselbe Apparat angewendet, aber anstatt Glasröhren auszuwechseln, benutzt man eine einzige gut calibrirte Glasröhre, welche in den Krahn des Gefässes eingekittet ist, worin der Phosphor schmilzt. Krahn und Glasröhre, welche letztere einige Fuss lang ist, gehen in einen Kasten, der mit kaltem Wasser gefüllt erhalten wird, und liegen unter dessen Spiegel. Stöpselt man das offene Ende der Glasröhre mit einem passenden Korke zu, in welchen ein

kleiner Draht ein- oder durchgesteckt ist, und öffnet man dann den Krahn am Gefässe, welches den geschmolzenen Phosphor enthält, so läuft derselbe in die Röhre und erstarrt darin, weil er durch das kalte Wasser abgekühlt wird. Zieht man nun am Stöpsel und Drahte die Stange langsam heraus, so fliesst frischer Phosphor nach, der sogleich wieder erstarrt. Wenn man daher das Ausziehen langsam vornimmt, so dass der nachlaufende Phosphor Zeit hat zu erstarren, so kann man denselben in einer einzigen Stange ausziehen, die in Ringen im Kasten aufgewickelt oder sogleich mit einer Scheere unter Wasser in Stücke zerschnitten wird. Sollte durch Unachtsamkeit einmal zu schnell gezogen werden, so dass flüssiger Phosphor an das Ende der Glasröhre gelangt, oder dieselbe zerbrochen werden, so dreht man nur den Krahn zu und bringt den ausgelaufenen Phosphor wieder zurück. Damit die Glasröhre nicht so leicht zerbricht, kann man sie auf zwei Seiten mit einem Blechstreifen einfassen, so dass dennoch das Erstarren des Phosphors in ihr erkannt werden kann und derselben im Kasten durch Halter, an welche man die Blechstreifen löthet, eine feste Stellung geben. Diese Giessmethode ist ohne Zweifel die einfachste, sie ist völlig gefahrlos, sie kann ununterbrochen vor sich gehen, indem man stets neuen Phosphor zum Schmelzen bringt, und ermöglicht jedes Kaliber des Phosphors, indem man die Glasröhre durch eine andere von entsprechendem Durchmesser auswechselt. Es ist nur darauf zu sehen, dass man die Stange nie zu nahe an der Glasröhre abschneidet oder abbricht, damit stets ein Stück verbleibt, woran das Ausziehen aus der Röhre ausführbar ist, was am Anfange durch den eingeschmolzenen Draht erreicht werden musste.

Amorpher Phosphor. Nach J. Personne[1]) oxydirt sich auch der amorphe Phosphor nach und nach an der Luft unter Bildung einer sauren Flüssigkeit, welche phosphorige Säure und Phosphorsäure enthält. Wasser befördert diese Oxydation. Gepulverter amorpher Phosphor wird an der Luft allmälig feucht. Die Oxydation erfolgt an feuchter Luft auch bei amorphem Phosphor in grösseren Stücken, nur weit langsamer. Der amorphe Phosphor oxydirt sich direct, ohne erst in gewöhnlichen Phosphor überzugehen.

Bor.

Wöhler und Deville haben ihre Versuche über die Darstellung der Bordiamanten[2]) fortgesetzt[3]). Für die weiteren Versuche

1) J. Personne, Compt. rend. XLV p. 113; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1253; Chem. Centralbl. 1857 p. 671.

2) Jahresber. 1856 p. 78.

3) Wöhler u. Deville, Ann. d. Chem. u. Pharm. CV p. 97; Journ. f. prakt. Chem. LXXII p. 284.

war es nothwendig, ein Verfahren zu ermitteln, durch welches sich grössere Mengen von Bor, wenn auch im amorphen Zustande, darstellen liessen. Auf folgende Weise erreicht man diesen Zweck: Man mengt 100 Grm. geschmolzene wasserfreie Borsäure mit 60 Grm. Natrium, bringt das Gemenge in einen kleinen, bis zum vollen Glühen erhitzten Tiegel von Gusseisen, schüttet sogleich darauf 40—50 Grm. schwach geglühtes Kochsalz und bedeckt den Tiegel. Sobald die Reaction vorüber ist, rührt man die Masse, welche das reducirte Bor in einem geschmolzenen Gemenge von Borsäure, borsaurem Natron und Kochsalz vertheilt enthält, mit einem eisernen Stabe um und giesst sie dann in mit Salzsäure angesäuertes Wasser. Man filtrirt dann das Bor ab, wäscht es mit salzsäurehaltigem Wasser aus und lässt es auf porösen Steinen bei gewöhnlicher Temperatur trocknen. W. und D. haben auf diese Weise über 500 Grm. amorphes Bor dargestellt.

Eben so wie man in dem geschmolzenen Eisen ein Mittel hat, amorphen Kohlenstoff in krystallinischen überzuführen, eben so hat man in dem schmelzenden Aluminium ein Mittel, amorphes Bor in krystallisirtes zu verwandeln. Man verfährt dabei auf folgende Weise: Ein kleiner hessischer Tiegel wird mit amorphem Bor angefüllt, dann wird bis zu einer gewissen Tiefe ein Loch ausgebohrt und in dieses eine 4—6 Grm. schwere Stange Aluminium gestellt. Der Tiegel wird in einen grösseren gestellt und der Zwischenraum mit Kohlenpulver ausgefüllt. Nachdem auch der äussere Tiegel gut lutirt wurde, setzt man ihn $1^1/_2$—2 Stunden lang einer Temperatur aus, welche hinreicht, um Nickel zu schmelzen. Nach dem Erkalten sind gewöhnlich schon an der Oberfläche des Aluminiums schöne Borkrystalle zu bemerken. Man löst es in verdünnter Salzsäure auf, wobei alle eingeschlossenen Borkrystalle zum Vorschein kommen und ungelöst zurückbleiben. Die meisten Krystalle waren dunkelbraun, durchscheinend, viele aber auch von lichter Hyacinthfarbe. Zugleich bildet sich hierbei auch graphitförmiges Bor in dünnen, undurchsichtigen, sechsseitigen Tafeln von blasser Kupferfarbe, die sich von den andern Krystallen leicht abschlämmen lassen.

III. Salze.

Ammoniak und Ammoniaksalze.

Carius[1]) hat Untersuchungen angestellt über die Absorption des Ammoniaks durch Wasser. Wir führen von den von ihm erhaltenen Resultaten nur folgende Tabelle für den Ammoniakgehalt (A in Gewichtsprocenten der Flüssigkeit) von wässerigem Ammoniak an, das bei 14° das spec. Gew. S hat:

S.	A.	S.	A.	S.	A.	S.	A.	S.	A.	S.	A.
0,884	36	0,897	30	0,913	24	0,931	18	0,952	12	0,974	6
0,886	35	0,900	29	0,916	23	0,934	17	0,955	11	0,979	5
0,888	34	0,902	28	0,919	22	0,938	16	0,959	10	0,983	4
0,890	33	0,905	27	0,922	21	0,941	15	0,963	9	0,987	3
0,892	32	0,907	26	0,925	20	0,944	14	0,967	8	0,991	2
0,895	31	0,910	25	0,928	19	0,948	13	0,970	7	0,995	1

Vulkanischer Salmiak. A. Ranieri[2]) schliesst sich in Bezug auf die Bildung des vulkanischen Salmiaks der Ansicht von Bunsen[3]) an, nach welcher der Stickstoff des Salmiaks ursprünglich der organischen Natur angehört, indem sich Salmiak nur dort bilde, wo Vegetabilien von dem Lavastrome überfluthet worden waren, obgleich auch die Möglichkeit einer Salmiakbildung aus dem atmosphärischen Ammoniak bei Gegenwart von salzsauren Dämpfen nicht in Abrede gestellt wird, eine Bildungsweise, die in Sartorius von

1) Carius, Annal. der Chem. u. Pharm. XCIX p. 129; Chem. Centralbl. 1856 p. 794; Wittstein's Vierteljahrsschrift VI p. 276.
2) A. Ranieri, Ann. d. Chem. u. Pharm. CIV p. 338.
3) Bunsen, ibid. LXII p. 8.

Waltershausen[1]) einen Vertheidiger findet. Nach den Untersuchungen von Becchi in Florenz über die Ammoniakbildung in den Borsäurelagunen und die Entstehung des Larderellits (borsauren Ammoniaks) erhält die von mir früher ausgesprochene Ansicht eine neue Stütze, nach welcher Stickstoffverbindungen, wie Silicium und Borstickstoff, im Innern der Erde vorkommen, die in Berührung mit überhitzten Wasserdämpfen sich in Ammoniak und Borsäure und Kieselsäure umsetzen. (W.)

Ueber den Salmiak als Nebenproduct bei der Bereitung des Knochenleims sind von Gentele[2]) Mittheilungen gemacht worden, welche wir im Wesentlichen p. 111 angegeben haben.

Die Wichtigkeit der Condensation des Ammoniaks, das in den Verbrennungsgasen der Steinkohlenfeuerungen in so beträchtlicher Menge enthalten ist, wurde im vorjährigen Jahresberichte [3]) hervorgehoben. Wenn es nun auch seitdem nicht gelungen ist, ein Verfahren ausfindig zu machen, um jene Condensation mit möglichst wenig Kosten zu bewirken, so deuten doch im Kleinen angestellte Versuche darauf hin, dass nach folgender Methode eine vollständige Verdichtung des Ammoniaks erzielt werden könne: Eine Entziehung des Ammoniaks der Verbrennungsgase dadurch, dass man dieselben über Gyps, Eisenvitriol, verwitterte Braunkohle u. dgl. leitet, wird immer grosse Schwierigkeiten darbieten; es scheint daher vortheilhafter, sogleich bei der Verbrennung der Steinkohlen dahin zu streben, dass das Ammoniak in den Verbrennungsgasen in Gestalt eines leicht verdichtbaren Ammoniaksalzes — Salmiak — enthalten sei. Es werden zu diesem Zwecke die Steinkohlen mit einer Lösung von Chlormagnesium (Mutterlauge der Salinen oder des Meerwassers) befeuchtet. Die bei der Verbrennungstemperatur aus dem Chlormagnesium sich entwickelnde Salzsäure verbindet sich mit dem gleichzeitig entstandenen Ammoniak zu Salmiak. Die Verbrennungsgase werden aus dem Rauchfang in eine Kammer geleitet, — vielleicht unter Mitwirkung eines Exhaustors — worin sich der Salmiak absetzt, der durch Sublimation gereinigt wird. Bei Steinkohlen, die grössere Mengen von Thon unter ihren mineralischen Bestandtheilen enthalten, wird Kochsalzlösung die Stelle der Chlormagnesiumlösung vertreten können. In Gegenden, wo man, wie in Belgien und am Rhein, den Steinkohlengrus mit Thon zusammengeknetet (als Klöden oder Klüden) verbrennt, möchte ein Zusatz von Kochsalz besonders anzuempfehlen sein, um einen an Salmiak sehr reichen Russ zu erhalten.

---

1) Sartorius, Phys.-geogr. Skizze von Island. 1847.

2) Gentele, Dingl. Journ. CXLIV p. 193; Polyt. Centralbl. 1857 p. 953; Chem. Centralbl. 1857 p. 420.

3) Jahresber. 1856 p. 82.

Bei der Bereitung des Leuchtgases aus Steinkohlen wird man das nämliche Princip anwenden können und der Reinigung des Gases vom Ammoniak überhoben sein.

Auch bei der Destillation von Knochen, bei der Herstellung von Blutkohle etc. wird man wahrscheinlich mit Vortheil Chlormagnesium zuschlagen, um als Product der Destillation sofort Salmiak zu erhalten.

Für Salinen und Sodafabriken, die auf Steinkohlenfeuerung eingerichtet sind, und überhaupt für Fabriken, die sich billiges Chlormagnesium verschaffen können, möchte die Einführung eines Verfahrens, das sich auf das erwähnte Princip stützt, einen grossen Gewinn abwerfen. (W.)

Kuhlmann[1]) hat versuchsweise die Fabrikation von Salmiak, zum Theil mit Hülfe des Stickstoffs der Steinkohle, in seinen Fabriken eingeführt. Die aus den zum Brennen der Knochen dienenden Oefen austretenden, mit den Verbrennungsgasen der Steinkohlen gemischten Dämpfe strömen, bevor sie in den Schornstein gelangen, durch einen grossen steinernen Behälter, in welchem durch eine Art Schöpfrad beständig Manganchlorürlösung (der Rückstand von der Chlorbereitung) gehoben und in Form eines Regens ausgegossen wird. Diese Lösung entzieht den Dämpfen das Ammoniak, und zwar nicht blos das durch die Verkohlung der Knochen erzeugte, sondern auch das in der Feuerung aus der Steinkohle entstandene Ammoniak. Die Flüssigkeit enthält Salmiak, kohlensaures Manganoxydul, Schwefelmangan, Russ etc. und wird auf Salmiak verarbeitet. Ob das condensirte Ammoniak im Allgemeinen die Kosten bezahlt macht oder einen Gewinn giebt, kann der Verf. noch nicht entscheiden, da die bisher erlangten Resultate je nach der Qualität der angewendeten Steinkohle sehr verschieden waren. Zur Verringerung des aus dem Schornstein abziehenden Rauches wirkt es entschieden günstig.

Kohlensaures Kali.

(Potasche.)

Die Darstellung von Potasche aus Granit, Gneis und anderen Gebirgsarten, welche kieselsaures Kali enthalten, war schon wiederholt das Bestreben der technischen Chemiker. So stellte C. Sprengel[2]) im Jahre 1830 eine Reihe von Versuchen an, um aus den genannten Gesteinen zuerst Alaun, und hieraus Potasche darzustellen. Das Verfahren, welches er besonders zweckmässig fand, war

1) Kuhlmann, Journ. de pharm. Nov. 1856 p. 381; Polyt. Centralbl. 1857 p. 393.
2) C. Sprengel, Journ. f. ökon. u. techn. Chemie VIII p. 220.

folgendes: Die Gesteine wurden in ein feines Pulver verwandelt, das Pulver wurde geschlämmt, das Geschlämmte mit concentrirter Schwefelsäure bis zur Consistenz eines dünnen Breies vermischt und das Gemisch zwei Monate lang sich selbst überlassen. Nach Verlauf dieser Zeit wurde das Gemenge mit vielem Wasser verdünnt, gut umgerührt und der Klärung überlassen. Die abgegossene klare Lauge wurde in flachen Gefässen zur freiwilligen Verdunstung hingestellt, wobei dann der Alaun gewöhnlich so rein herauskrystallisirt, dass ein Umkrystallisiren überflüssig erschien. Sprengel glaubt, dass dort, wo kalireiche Steine vorhanden sind und wo der Preis der Schwefelsäure nicht zu hoch ist, die Alaunfabrikation auf diese Weise wird mit Vortheil betrieben werden können.

Später (1842) stellte Turner[1]) in Newcastle Alaun aus Feldspath dar, indem er fein gemahlenen Feldspath mit neutralem schwefelsaurem Kali zusammenschmolz und die geschmolzene Masse mit Wasser behandelte, wodurch sich eine Auflösung von Wasserglas bildete und ein Silicat von Thonerde und Kali hinterliess, welches durch Schwefelsäure in Alaun und Kieselerde zersetzt wurde. Die Auflösung des Wasserglases wurde durch Filtriren über Aetzkalk in Aetzkali und kieselsauren Kalk verwandelt.

Nach Muspratt[2]) lässt sich Feldspath dadurch zersetzen, dass man ihn mit Flussspath und Schwefelsäure mischt und das Gemenge bis zur mässigen Rothglühhitze erhitzt. Zuerst entsteht durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf den Kalk Fluorwasserstoffsäure, welche sofort die Silicate zersetzt und als Kieselfluorwasserstoffsäure entweicht. Die Schwefelsäure des entstandenen schwefelsauren Kalkes wird sofort auf Thonerde und Kali übertragen, sobald beide Körper von der Kieselerde befreit sind.

Emil Meyer[3]) hat die Beobachtung von N. v. Fuchs, dass Feldspathpulver nach dem Glühen mit Kalk an Wasser Kali abgebe, benutzt, um darauf eine Methode der Potaschengewinnung zu gründen. Behandelt man nämlich den durch Glühen mit Kalk aufgeschlossenen Feldspath mit Wasser unter einem Druck von 7—8 Atmosphären, so findet man nach kurzem Kochen die wässerige Lösung so stark alkalisch, dass sie kein Kalkhydrat mehr gelöst enthält. Der Verf. hat diesen Process mit einem fein gepulverten Feldspath, welcher 13,56 Proc. Kali und 0,36 Proc. Natron enthält, ausgeführt, und auf diese Weise 9—11 Proc. Alkalien ausscheiden können. Als das beste Ver-

1) Wagner, Chem. Technologie. 3. Aufl. Leipzig 1857 p. 140.
2) Muspratt, Techn. Chemie. 1. Bd. p. 349.
3) E. Meyer, Dingl. Journ. CXLIII p. 274; Polyt. Centralbl. 1857 p. 871; Polyt. Notizbl. 1857 p. 118; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 509; Chem. Centralbl. 1857 p. 279; Jahrb. f. Pharm. VIII p. 25.

hältniss der beiden anzuwendenden Materialien erwiesen sich auf 1 Aequiv. Feldspath 14 bis 19 Aequiv. Kalk, oder in Gewichtstheilen auf 100 Th. Feldspath 139 bis 188 Th. Kalk. Den Kalk wendet man als Hydrat oder in Gestalt von Kreide an. Die alkalische Lauge, welche kaustisches Kali und Natron enthält, wird entweder als solche verwerthet, oder durch Darüberleiten der Feuerluft mit Kohlensäure gesättigt, wodurch zugleich das Abdampfen beschleunigt wird. Beim nachherigen Erkalten krystallisirt das kohlensaure Natron heraus, während das leichter lösliche kohlensaure Kali durch Calciniren gewonnen wird. Die hierdurch erzielte Potasche ist fast chemisch rein und jeder anderen aus Pflanzenaschen erhaltenen bei weitem vorzuziehen.

Die in Wasser unlöslich zurückbleibende Masse eignet sich zur Darstellung eines Portland-Cementes.

Die Abhandlung von Meyer verdient der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen die grösste Beachtung, obgleich Manches in ihr nicht neu ist [1]).

Fresenius [2]) schlägt vor, die Wucherblume (*Chrysanthemum segetum*), welche in einigen Gegenden, z. B. auf dem Westerwald, massenhaft vorkommt, zur Potaschenfabrikation zu verwenden. Nach einer Analyse von Franz Bangert liefert

die frische Pflanze	1,61	Proc. Asche.
die lufttrockene Pflanze	6,87	„ „
die bei 100° getrocknete Pflanze	8,52	„ „

und zwar eine Asche, welche bestand aus

in Wasser löslichen Theilen	63,31	Proc.
in Wasser unlöslichen Theilen	36,69	„
	100,00	Proc.

In 100 Th. der Asche wurden gefunden:

Kali	24,86
Chlornatrium	16,10
Natron	6,21
Schwefelsäure	5,12
Kohlensäure	12,36
Phosphorsäure	6,16
Kieselsäure	4,68
Kalk	14,08
Magnesia	6,96
Eisenoxyd	1,02
Manganoxyd, Sand etc.	3,06
	100,61

1) Vgl. Zierl (1880), Journ. f. techn. u. ökon. Chemie X p. 280.

2) Fresenius u. Bangert, Jahrb. des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft XI; Journ. f. prakt. Chemie LXX p. 85; Chem Centralbl. 1857 p. 270.

Aus diesen Angaben ergiebt sich, dass 1 Ctnr. der frischen Wucherblume 1,6 Pfd. Asche und darin 1 Pfd. lösliche Salze liefert. Laugt man letztere aus, so erhält man eine Flüssigkeit, welche durch Abdampfen und Glühen des Rückstandes eine Potasche liefert, welche etwa folgende Zusammensetzung haben wird:

Kohlensaures Kali	43
,, Natron	15
Schwefelsaures Kali	17
Chlornatrium	25
	100

Von einer derartigen Potasche kostet der Centner im Grosshandel ungefähr 15 fl., somit repräsentiren 100 Ctnr. frische Wucherblumen, abgesehen von dem Arbeitslohn und Brennmaterial, einen Potaschenwerth von 15 fl. Sie liefern ausserdem im unlöslichen Theile der Asche 60 Pfd. eines werthvollen Düngers[1]).

Potasche aus Rübenmelasse. H. Schwarz[2]) fand in einer Probe einer solchen Potasche aus der Fabrik zu Polnisch-Weistritz in Schlesien:

Kohlensaures Kali	85
Kohlensaures Natron	10
Fremde Salze	5
	100

ferner in dem Absatze von Chlorkalium und schwefelsaurem Kali bei der Bereitung dieser Potasche reichliche Mengen von Blutlaugensalz, während die Potasche selbst nicht unbedeutende Mengen von Schwefelcyankalium enthielt. Dieser Gehalt an Cyanverbindungen darf bei dem hohen Stickstoffgehalte der der Schlempe beigemengten Hefe nicht auffallen. Von diesem Cyankalium schreibt sich auch die starke Ammoniakentwickelung her, wenn man die kohlige Masse mit Wasser befeuchtet und wenn dieselbe längere Zeit an der Luft liegt.

Alkalimetrie.

E. Humbert[3]) empfiehlt das zweifach schwefelsaure Kali KO, $SO_3 + HO$, SO_3 für die Alkalimetrie statt der Probesäuren. Er meint, es sei aus demselben leichter eine Flüssigkeit von constanter

1) Die Wucherblumenasche wurde früher von C. Sprengel (Journ. f. ökon. Chemie IV p. 349) untersucht; 100 Grm. bei 25° C. getrockneter Wucherblumen gaben 5,854 Grm. Asche, welche 1,234 Grm. oder 29,8 Proc. Kali enthielt. (W.)

2) H. Schwarz, Die Chemie u. Industrie unserer Zeit. Breslau 1857 1. Bd. p. 186.

3) E. Humbert, Journ. de pharm. (3) XXX p. 90; Dingl. Journ. CXLII p. 48; Polyt. Centralbl. 1857 p. 684.

Zusammensetzung zu gewinnen, als mittelst Schwefelsäure, da es zwischen 100 und 200° getrocknet, die obiger Formel entsprechende Zusammensetzung besitzt und in fester Form abgewogen werden kann. Ein Liter Flüssigkeit, worin 277,958 Grm. dieser Salze gelöst sind, enthält 100 Th. Schwefelsäure SO_3, HO.

Jodkalium.

Nach der gewöhnlichen Methode der Darstellung von Jodkalium, nach welcher man 3 Th. Jod mit Eisen und Wasser zusammenbringt, in der abfiltrirten Eisenjodürlösung 1 Th. Jod löst, sie dann mit Aetzkali oder kohlensaurem Kali fällt und die Jodkaliumlösung von dem niedergeschlagenen Eisenoxyduloxyd trennt, geht die Lösung des Jods in dem Eisenjodür nur langsam vor sich und sie darf nicht in eisernen Gefässen vorgenommen werden. Zur Beseitigung dieser Uebelstände empfiehlt J. v. Liebig[1]), aus 3 Th. Jod wie gewöhnlich Eisenjodür darzustellen, dann aber 1 Th. Jod nicht in dem Eisenjodür, sondern in verdünnter Kalilauge zu lösen und mit dieser Lösung die Eisenjodürlösung zu fällen. Die Quantität der Kalilauge muss etwas geringer sein, als zur Fällung erforderlich ist, welche zuletzt durch Zusatz von kohlensaurem Kali vollständig gemacht wird. Erwärmen ist hierbei nicht nöthig. Der breiartige Niederschlag wird, wenn man ihn unter wiederholtem Umrühren über Nacht stehen lässt, zu Aethiops martialis, aus welchem das Jodkalium leicht ausgewaschen werden kann. Nimmt man 2 Th. Jod zur Darstellung des Eisenjodürs und 1 Th. Jod zur Auflösung in Kalilauge, so schlägt sich Eisenoxydhydrat nieder, welches sich ebenfalls gut auswaschen lässt, doch nicht ganz so gut wie der Aethiops.

Salpeter.

Theorie der Salpeterbildung. Pelouze[2]) theilt einen Versuch mit, welcher deutlich zeigt, dass die salpetersauren Salze unter dem Einfluss der in Fäulniss befindlichen Thiersubstanzen sich zersetzen. So fand er, dass der Salpeter in einer Auflösung von Eiweiss langsam verschwindet und seine Säure sich in Ammoniak verwandelt. Diese Reaction erklärt, warum man in der Mistjauche, in stagnirenden

---

1) J. v. Liebig, Ann. d. Chem. u. Pharm. C p. 339; Dingl. Journ. CXLIII p. 281; Polyt. Centralbl. 1857 p. 304; Polyt. Notizbl. 1857 p. 109; Buchn. Repertor. VI p. 130.

2) Pelouze, Compt. rend. Jan. 1857 Nr. 4; Dingl. Journ. CXLIV p. 387.

Wässern u. s. w. keine salpetersauren Salze oder nur Spuren davon findet. Boussingault ist derselben Ansicht. Auch nach ihm hat die Umwandelung der stickstoffhaltigen Substanzen in salpetersaure Salze eine Grenze; wenn erstere Substanzen vorwalten, so findet keine Salpeterbildung mehr statt, daher man in dem oben von den Gruben weggenommenen Dünger nur Spuren von salpetersauren Salzen findet, auf dem Grunde derselben oder in den Jauchebehältern aber keine Spur. Wenn Salpeter sich bilden soll, so muss

1) die thierische Substanz, der Mist, einer erdigen oder alkalischen Substanz einverleibt werden;

2) die atmosphärische Luft Zutritt haben und gehörige Feuchtigkeit vorhanden sein;

3) die Masse gegen den Regen geschützt sein.

Auch Desmarest[1]) hat seine Ansichten über den Ursprung des Salpeters veröffentlicht, die jedoch zu sehr an Unklarheit leiden, als dass wir sie mitzutheilen hätten.

Wagner[2]) macht darauf aufmerksam, dass, da in neuerer Zeit in der Landwirthschaft die Erdstreu immer allgemeiner wird, das Verfahren der Salpeterbildung von Thouvenel, nach welchem Salpeter als landwirthschaftliches Nebenproduct erhalten werden kann, alle Beachtung verdiene und zwar eine um so grössere, als der reifen Erde durch das Auslaugen nur salpetersaurer Kalk, aber weder Kali, noch Phosphorsäure entzogen werden, und deshalb die ausgelaugte Erde als Düngemittel an Werth nicht verloren habe.

Salpeterprobe. Abel und Bloxam[3]) haben die Probe von Pelouze[4]) einer genauen Prüfung unterworfen. Sie bestätigen, dass beim Kochen einer salzsauren Lösung von Eisenchlorür mit Salpeter sich nur Stickoxydgas entwickele, allein selbst wenn alles Stickoxyd, das durch weitere Oxydation an der Luft erhebliche Fehler veranlassen kann, durch Kochen ausgetrieben ist, so zeigen sich noch abweichende Resultate, welche darin ihren Grund haben, dass ein Theil des Salpeters nicht zur oxydirenden Wirkung gelangt, entweder weil er nicht völlig zersetzt wurde, oder weil er einen Theil seines Säuregehaltes verliert, ehe er mit dem Eisensalz in Berührung tritt. Nicht bessere Resultate erhielten die Verf. bei Anwendung der Salpeterprobe

---

1) Desmarest, Compt. rend. XLIII p. 89; Journ. f. prakt. Chemie LXXI p. 378.

2) Wagner, Theorie und Praxis der Gewerbe. Leipzig 1858. 2. Bd. p. 45.

3) Abel u. Bloxam, Chemic. Society Quart. Journ. IX p. 97; Journ. für prakt. Chem. LXIX p. 262; Dingl. Journ. CXLIII p. 282; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1002.

4) Jahresber. 1856 p. 85.

von Gay-Lussac, und zwar aus dem Grunde, weil nicht aller Salpeter zersetzt wird und sich eine oft nicht unbedeutende Menge von Cyankalium erzeugt, welches beim Glühen gegen den Uebergang in cyansaures Salz und später in Ammoniakverbindung nicht geschützt werden kann. Die besten Resultate wurden noch erhalten durch Glühen des Salpeters mit 1 1/2 Th. Harz und 4 Th. Chlornatrium und darauf folgendes allmäliges Erhitzen der verpufften Masse mit 1 1/5 Th. chlorsauren Kalis, wodurch die Bildung des cyansauren Kalis am besten verhindert wird.

Nach H. und P. Reinsch[1]) kann man 0,5 — 1 Proc. Natronsalpeter mit Sicherheit noch daran im Kalisalpeter erkennen, dass derselbe auf der Kohle vor dem Löthrohre mit gelbgesäumter Flamme verpufft. Man verfährt dabei auf folgende Weise: in eine wohlausgeglühte Holzkohle macht man mit dem Kohlenbohrer eine Grube, die man mit wenigstens 1/2 Grm. von dem zu prüfenden Salpeter anfüllt, und bläst hierauf mit dem Löthrohr an den Rand der Kohlengrube, bis sich der Salpeter entzündet. Diese Probe zeichnet sich durch Sicherheit und Einfachheit aus und verdient alle Beachtung.

Schiesspulver.

R. Bunsen und L. Schischkoff[2]) haben wichtige Beiträge zur chemischen Theorie der Verbrennung des Schiesspulvers geliefert, über welche wir erst im nächsten Jahresberichte ausführlicher berichten können. Heute geben wir nur die Hauptresultate.

Das zu allen Versuchen dienende Jagd- und Scheibenpulver hatte folgende Zusammensetzung:

Salpeter		78,99
Schwefel		9,84
Kohle	Kohlenstoff	7,69
	Wasserstoff	0,41
	Sauerstoff	3,07
	Asche	Spur
		100,00

1) H. u. P. Reinsch, Jahrb. f. Pharm. VII p. 19.
2) R. Bunsen u. L. Schischkoff, Ann. der Physik u. Chem. CII p. 321; Polyt. Centralbl. 1858 p. 263.

Der Pulverrückstand bestand aus

schwefelsaurem Kali	56,62
kohlensaurem Kali	27,02
unterschwefligsaurem Kali	7,57
Schwefelkalium	1,06
Kalihydrat	1,26
Schwefelcyankalium	0,86
Salpeter	5,19
Kohle	0,97
kohlensaurem Ammoniak	Spuren
Schwefel	Spuren
	100,55

Aus dieser Analyse folgt, dass der Pulverrückstand wesentlich aus schwefelsaurem und kohlensaurem Kali und nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, aus Schwefelkalium besteht. Für den Pulverdampf wurde folgende Zusammensetzung gefunden:

schwefelsaures Kali	65,29
kohlensaures Kali	23,48
unterschwefligsaures Kali	4,90
Schwefelkalium	—
Kalihydrat	1,33
Schwefelcyankalium	0,55
Salpeter	3,48
Kohle	1,86
Ammoniaksesquicarbonat	0,11
Schwefel	—
	100,00

Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass der Pulverrauch im Wesentlichen die Zusammensetzung des Pulverrückstandes besitzt, dass darin der Schwefel und Salpeter des Pulvers etwas vollständiger zu schwefelsaurem Kali verbrannt sind und statt des fehlenden Schwefelkaliums kohlensaures Ammoniak auftritt.

Die gasförmigen Verbrennungsproducte zeigten folgende Zusammensetzung in 100 Raumtheilen:

Kohlensäure	52,67
Stickstoff	41,12
Kohlenoxyd	3,88
Wasserstoff	1,21
Schwefelwasserstoff	0,60
Sauerstoff	0,52
Stickoxydul	—
	100,00

Die festen Verbrennungsproducte (Rückstand und Rauch), die sich bei vorstehenden Gasen bildeten, bestanden aus

schwefelsaurem Kali	62,10
kohlensaurem Kali	18,58
unterschwefligsaurem Kali	4,80
Schwefelkalium	3,13
Schwefelcyankalium	0,45
salpetersaurem Kali	5,47
Kohle	1,07
Schwefel	0,20
Ammoniaksesquicarbonat	4,20
	100,00

Die Umsetzung, welche das Schiesspulver beim Abbrennen erleidet, lässt sich durch folgendes Schema ausdrücken:

1 Grm. Pulver	Salpeter		0,789	giebt verbrannt	Rückstand 0,680				Grm.
	Schwefel		0,098			KO, SO_3			0,422
	Kohle	C	0,076			KO, CO_2			0,126
		H	0,004			KO, S_2O_2			0,032
		O	0,030			KS			0,021
						KC_2NS_2			0,003
						KO, NO_5			0,037
						C			0,007
						S			0,001
						$2\,NH_4O, 3\,CO_2$			0,028
					Gase 0,314		Grm.		Kubikcentim.
						N	0,099	=	79,40
						CO_2	0,201	=	101,71
						CO	0,009	=	7,49
						H	0,0002	=	2,34
						SH	0,0018	=	1,16
						O	0,0014	=	1,00
					0,994				193,10

Für die Verbrennungswärme, d. h. für die Erhitzung in Centesimalgraden, welche ein Gewichtstheil abbrennenden Pulvers in einem

gleichen Gewicht Wasser erzeugt, fanden die Verf. 643°,9, eine Zahl, welche nach Vornahme der Correction auf 619,5° reducirt wird. Dividirt man letztere Zahl durch die specifische Wärme der Verbrennungsproducte des Pulvers, so erhält man für die Temperatur der Flamme des frei in der Luft verbrennenden Pulvers 2993° C. Verbrennt man das Pulver in einem geschlossenen Raume, in welchem sich die Gase nicht ausdehnen können, so wird die Temperatur der Flamme eine andere. Man erhält diese Temperatur, wenn man die Verbrennungswärme durch die specifische Wärme bei constantem Volumen 0,185 dividirt. Man erhält auf diese Weise für die Flammentemperatur des Pulvers, dessen Gase in einem geschlossenen Raume entstehen und sich nicht frei ausdehnen können, 3340° C.

Ein Pulver von der Zusammensetzung des von den Verf. benutzten, welches in einem Geschützlaufe hinter dem Geschosse explodiren und dabei die oben nachgewiesene Zersetzung erleiden würde, kann in Folge des bei der Verbrennung unvermeidlichen Wärmeverlustes niemals einen Druck auf die Geschützwandung ausüben, welcher eine Höhe von 4500 Atmosphären erreicht.

Was das Maximum des mechanischen Effects, d. h. die theoretische Arbeit des Pulvers betrifft, so fanden die Verf., dass 1 Kilogrm. des untersuchten Pulvers, wenn es die oben angegebene Zersetzung erleidet, eine theoretische Arbeit von 67410 Meterkilogrm. leistet.

Willet[1]) beschreibt eine Pulvermühle mit Dampfzuführung und Luftströmung, wodurch eine regelmässigere und gleichförmigere Befeuchtung erzielt werden könne, als durch Zusatz von flüssigem Wasser nach der bisherigen Methode. Indem über das Pulver während der Bearbeitung in der Mühle Luft strömt, wird dasselbe in geeignetem Grade getrocknet. Im Uebrigen verweisen wir auf die Abhandlung.

Mansfelder Grubenpulver enthält nach A. Streng[2]):

Salpeter	66,36
Kohle	20,95
Schwefel	11,75
Wasser	0,93
	100,00

Harzer Grubenpulver aus der Pulvermühle zu Lautenthal enthielt[3]):

1) Willet, Rep. of patent-inv. March 1857 p. 193; Polyt. Centralbl. 1857 p. 672.

2) A. Streng, Berg- und hüttenm. Ztg. 1857 p. 198; Dingl. Journ. CXLVI p. 234.

3) Arbeiten im Laboratorium zu Clausthal, Berg- und hüttenm. Ztg. 1857 p. 198.

	a.	b.	c.	d.	e.
Salpeter	63,12	62,00	63,87	61,94	64,32
Kohle	19,18	20,53	18,52	20,04	17,76
Schwefel	16,44	15,91	16,24	16,56	16,24
Wasser	1,30	1,54	1,35	1,33	1,67
	100,04	99,98	99,98	99,87	99,99

a nach Bierwirth, grobes und Mittelkorn, stärkste Sorte; *b* nach Bruns, grobes Gemenge; *c* nach Bruns, Mittelkorn; *d* nach Kuhlemann; *e* nach Oberbeck, feinstes Korn (Staub), schwächste Sorte bei der Prüfung mit der Stangenprobe.

Bucher's Feuerlöschpulver besteht nach einer Analyse von Wittstein[1]) aus

Salpeter	60
Schwefel	36
Kohle	4
	100

(Bei einem in Würzburg angestellten Versuche mit obigem Feuerlöschpulver ergab sich ein durchaus ungünstiges Resultat. W.)

Kieselsaures Kali. Kieselsaures Natron.

(Wasserglas.)

Ueber Wasserglasanstriche sind von H. Creuzburg[2]) Mittheilungen gemacht worden. Wie schon in früheren Abhandlungen hervorgehoben worden ist, darf man das Wasserglas nur in Verbindung mit erdigen und metallischen Farbekörpern, und nicht für sich allein verarbeiten, wenn man dauerhafte Anstriche erhalten will; es gerinnen aber die meisten dieser Körper mit dem Wasserglas mehr oder weniger schnell zu einer festen Masse (Silicat), weshalb das Wasserglas in dieser Weise kaum zur Anwendung tauglich ist.

Diesem Mangel soll Creuzburg's neues Verfahren abhelfen. Dasselbe besteht darin, dass die Körperfarben nicht mit Wasserglas, sondern blos mit einer Mischung von gleichen Theilen Wasser und abgerahmter Milch abgerieben werden. (Mit blossem Wasser abgerieben, würden sich die Farben zu leicht wegwischen.) Das 33grädige Wasserglas, mit 2 Th. warmen Regenwassers verdünnt, sowie die auf angegebene Weise abgeriebene Farbe wird, jedes für sich, in der Art aufgestrichen, dass jedesmal zuerst Wasserglas, dann Farbe, auf diese wieder Wasserglas und so fort aufgetragen wird, dass also die Farbeschichten

1) Wittstein, D. Vierteljahrschrift Bd. VI p. 581.

2) H. Creuzburg, Dingl. Journ. CXLIV p. 292; Würzburg. Ztschr. 1857 p. 297; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1034; Polyt. Notizbl. 1857 p. 219; Chem. Centralbl. 1857 p. 428; Jahrb. f. Pharm. 8. Bd. p. 107.

immer zwischen zwei Wasserglasschichten kommen, und dass mit mehreren Wasserglasanstrichen geschlossen wird. Jeder Anstrich ist in $^1/_2$ Stunde trocken genug, um einen neuen Anstrich zu vertragen, und es kann also von $^1/_2$ Stunde zu $^1/_2$ Stunde ein frischer Anstrich gegeben werden. Man wird hiernach begreifen, dass man nach dieser Methode eine Menge Anstriche oder grosse Flächen binnen einem Tag fertig machen und überdies die Gegenstände gleich in Gebrauch nehmen kann, da auch der letzte Wasserglasanstrich in $^1/_2$ Stunde trocknet, ohne jene Klebrigkeit zu hinterlassen, welche bei Oelanstrichen so unangenehm ist. Die Doppelanstriche müssen natürlich mehrere Male wiederholt werden, bis die Farbe gehörig deckt.

Bei diesem Verfahren erleiden die erdigen und metallischen Farbekörper ebenso gut die Metamorphose der Verkieselung, als wären sie direct mit Wasserglas angerieben worden.

Ein Theil des Wasserglases wird zersetzt, indem seine Kieselsäure mit der Basis des Farbekörpers ein hartes Silicat bildet, während Alkali frei gemacht wird; ein anderer Theil des Wasserglases aber bleibt unzersetzt und verbindet die aufgetragenen Schichten zu einer einzigen.

Diese Anstriche werden sehr schön, wenn sie geschliffen und dann mit Oel polirt werden; es ist aber hierzu nöthig, die Anstriche öfter zu wiederholen, damit man nicht zu leicht durchschleift. Das Poliren mit Oel hat noch den Vortheil, dass das freie Alkali durch das Oel an der Oberfläche verseift und weggenommen wird, wodurch zeitweilige Auswitterungen, wenn das Alkali Natron ist, vermindert oder verhindert werden, wiewohl das Natron, wenn die Gegenstände im Freien sind, vom Regen weggewaschen wird.

Die grossen Vortheile der Wasserglasanstriche sind in die Augen fallend; sie bestehen nämlich:

1) in der Schnelligkeit, da jede halbe Stunde ein frischer Anstrich gegeben werden kann;

2) in der Geruchlosigkeit, der lästige Firnissgeruch fällt weg;

3) in der Reinheit des Farbentones. Das Nachgilben, Nachdunkeln der Farben, besonders der weissen durch Desoxydation der Metalloxyde, ist hier nicht möglich;

4) in der Dauerhaftigkeit, worin die Oelanstriche den Wasserglasanstrichen weit nachstehen. Oel und Theer sind als organische Körper vergänglich, verweslich; die Substanz des Wasserglases nebst den Basen der Farben, welche man mit ihr verbindet, gehört dem Mineralreiche an. Ein Theeranstrich verzehrt sich z. B. nach und nach binnen einem Jahre im Freien und schützt dann nicht mehr, wenn der Anstrich nicht erneuert wird; lassen wir einen Firnissanstrich im Freien zwei Jahre ausdauern, so wird sich bis dahin das fette Bindemittel so

verzehrt haben, dass man das Bleiweiss, womit der Firniss aufgetragen wurde, mit dem Finger wegwischen kann.

5) in der Feuerbeständigkeit. Während ein Oelanstrich die Feuergefährlichkeit des Holzes etc. vermehrt, ist beim Wasserglasanstrich gerade das Gegentheil der Fall;

6) in der Wohlfeilheit der Wasserglasanstriche gegen Firnissanstriche. Wenn das Pfund Wasserglas 18 kr. kostet, so bekommt man durch vorschriftsgemässe Verdünnung drei Pfund Anstrichwasserglas à 6 kr. das Pfund. Die verdünnte Milch zum Abreiben der Körperfarbe ist bezüglich des Preises nicht der Rede werth.

Praktische Vortheile beim Anstreichen. Das verdünnte Wasserglas lässt sich natürlich ganz leicht mit dem Pinsel gleichmässig auftragen. Nicht so leicht ist das Auftragen des Farbebreies. Die Farben, besonders Blei- und Zinkweiss, dürfen nicht zu dick angerieben werden, und das Auftragen muss so rasch und gleichmässig als möglich geschehen, weil die Farbemasse (von der vorausgegangenen Wasserglasschicht) bald aufgesogen wird, und die Stellen, welche schon angezogen haben, sich schieben oder doppelte Schichten bilden, wenn man sich verspätet, sie mit dem Pinsel auszugleichen. Solche ungleiche Schichten blättern sich gerne ab, wenn sie nachher mit Wasserglas überstrichen worden sind, während die gleichmässig aufgetragenen Stellen ganz tadellos bleiben. Man hat sich also zum Auftragen der Farbemasse einige Fertigkeit anzueignen.

Geeignete Farben sind für Gelb: chromsaurer Baryt (etwas blass), Neapelgelb (dunkler); für Blau: Smalte, Ultramarin; für Grün: die Mischung von Gelb und Blau (nicht schön), grüner Ultramarin (blaugrün) und Schweinfurtergrün; für Orange: das gewöhnliche Chromgelb (chromsaures Bleioxyd), auch die hellgelbe Sorte giebt auf Wasserglas Orange; für Weiss: Bleiweiss und Zinkweiss, Permanentweiss, Schlämmkreide; für Roth: Zinnober, Mennige; für Braun: *caput mortuum*, englisch Roth; für Schwarz: Kienruss, Knochenkohle. Die meisten übrigen Farben werden vom Wasserglas zersetzt und mehr oder weniger zerstört.

Man hat darauf zu sehen, dass das Wasserglas schwefelfrei ist (nicht nach faulen Eiern riecht), da ein solches bei den meisten Metallfarben einen schmutzigen Ton hervorbringt.

Herr Sänger in Erfurt empfiehlt neuerdings ein Wasserglas geringeren Kieselerdegehaltes als Surrogat für Seife. In der That nimmt dasselbe, dem Wasser in geringer Menge zugesetzt, den Schmutz aus der Wäsche sehr schnell weg, so dass eine Ersparniss an Seife erzielt zu werden scheint. Blutflecken werden namentlich viel schneller und unmerklicher entfernt, als mittelst Seife, was dem Chemiker leicht einleuchten wird.

Das Wasserglas ist anstatt der Seife bei der Wäsche anzuwenden versucht worden. Franz Döbereiner und Kuhnheim[1]) erhielten dabei ganz befriedigende Resultate. Das kieselsaure Natron wirkt hierbei ganz analog, wie die fettsauren Alkalien, das Alkali trennt sich nach und nach von der Fett- oder Oelsäure, und verbindet sich mit den Unreinigkeiten des zu waschenden Stoffes, welche Verbindung von der frei gewordenen Fettsäure als Emulsion aufgenommen wird und durch ihre Schlüpfrigkeit, das Reiben und die mechanische Reinigung in der Weise unterstützt, dass der zu reinigende Stoff nicht angegriffen wird. Analog wirkt die Kieselseife, das Wasserglas. 1 Proc. davon als Zusatz zum Wasser ist für genügend erachtet worden. Eine nachtheilige Einwirkung des Wasserglases auf die Wäsche ist bis jetzt nicht bemerkt worden, wol aber die vortheilhafte, dass diejenige Wäsche, welche aus gebleichten Leinen besteht, viel weisser wird, als bei dem Einweichen in Aschenlauge. Nach Friedländer lässt sich eine Mischung von Wasserglas und Seife zum Entfetten der wollenen Streichgarne mit Vortheil verwenden.

W. Artus[2]) empfiehlt das Wasserglas zur Bereitung eines Papiers, welches in vielen Fällen anstatt des Wachspapiers anzuwenden sein wird. Die Bereitung dieses Papiers ist folgende: Es wird ein mässig starkes Schreibpapier zweimal mit einer Wasserglaslösung von 1,12—1,15 spec. Gew. überstrichen, doch so, dass der erste Ueberzug gehörig getrocknet ist, ehe man den zweiten aufträgt. Mit einer concentrirteren Lösung erhält man zwar einen schöneren glasartigen Ueberzug, allein das Papier lässt sich dann nicht rollen, ohne Brüche zu bekommen.

Lüdersdorff[3]) beschreibt die Anwendung des Wasserglases zu industriellen und landwirthschaftlichen Zwecken und macht besonders auf das Ungeeignete vieler Vorschläge, die in neuerer Zeit hinsichtlich des Wasserglases aufgetaucht sind, aufmerksam. Das Wasserglas als Samendünger anzuwenden, wie W. Knop[4]) in Möckern bei Leipzig anempfohlen hat, sei nur mit grosser Vorsicht möglich, da das Wasserglas durch seine alkalische Beschaffenheit nachtheilig auf den Keim wirke.

1) Kuhnheim, Verhandl. d. Vereins zur Beförderung des Gewerbfl. in Preussen 1857 p. 130 und 132; Dingl. Journ. CXLIII p. 238; CXLV p. 315; Polyt. Centralbl. 1857 p. 414; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 95; Fürther Gewerbeztg. 1857 p. 35; Chem. Centralbl. 1857 p. 288.
2) W. Artus, Chem. Centralbl. 1857 p. 749; Dingl. Journ. CXLVI p. 155; Polyt. Notizbl. 1857 p. 381.
3) Lüdersdorff, Polyt. Notizbl. 1857 p. 373—378
4) W. Knop, Deutsche Gewerbeztg. 1857 p. 350.

Nach J. R. Wagner[1]) ist das Doppelwasserglas (kieselsaures Kali-Natron) geeignet, zu vielen Zwecken in Recepten und Vorschriften, welche Borsäure und Borax enthalten, letztere Körper zu ersetzen. So lässt sich das genannte Wasserglas anstatt des Borax zum Hartlöthen, zum Härten und Schweissen von Gussstahl anwenden. Zum Schweissen von Gussstahl auf Eisen, sowie auf Stahl, wird am billigsten das Doppelwasserglas auf der glühenden Metallfläche selbst durch Bestreuen derselben mit einem Pulver aus

2 Theilen gut ausgetrocknetem Lehm,
$^1/_2$ Th. calcinirter Soda,
$^1/_3$ Th. Potasche

gebildet.

Zu gewissen Zwecken wird aber auch vortheilhaft das Wasserglas durch Borax oder auch durch phosphorsaures Natron ersetzt werden können.

F. Ransome[2]) benutzt das Wasserglas zur Fabrikation einer künstlichen Steinmasse zu Mühlsteinen, Schleifsteinen, Ornamenten u. s. w. Als Material benutzt er wesentlich einerseits kieselsaures Natron und anderseits Sand. Der Verf. beschreibt zunächst einen Apparat zur Darstellung des kieselsauren Natrons. Er bereitet zunächst Aetznatronlauge durch Zersetzen einer Lösung von kohlensaurem Natron durch gebrannten Kalk, und befreit diese Lauge zunächst von dem aus der Soda herrührenden schwefelsauren Natron, welches später aus der Steinmasse auswittern würde. Zu diesem Behufe setzt man Aetzbaryt, durch Glühen von kohlensaurem Baryt mit Kohle erhalten, zu. Die Auflösung der zur Wasserglasherstellung bestimmten Feuersteine oder gewöhnlichen Kieselsteine in der Natronlauge geschieht in einem Dampfkessel bei 4 Atmosphären Druck. Nachdem das Alkali so viel Kieselsäure aufgenommen hat, als es bei der angewendeten Temperatur aufnehmen kann, wird die Lösung bis zur Syrupsconsistenz, was einem spec. Gewicht von ungefähr 1,6 entspricht, abgedampft. Zur Herstellung der künstlichen Steinmasse nimmt man

10 Liter Sand,
1 „ Feuersteinpulver,
1 „ pulverisirten Thon,
1 „ Wasserglaslösung.

Diese Substanzen werden mit einander zu einer gleichartigen teigigen Masse geknetet. Um die Steinmasse zu verschiedenen Anwendungen

1) R. Wagner, Würzburger Wochenschrift 1857 p. 297; Dingl. Journ. CXLV p. 238; Polyt. Centralbl. 1857 p. 238.

2) F. Ransome, Technologiste 1857 p. 357; Dingl. Journ. CXLV p. 289; Polyt. Centralbl. 1857 p. 867.

geeignet zu machen, ändert man die Mengenverhältnisse der Materialien ab und wendet dieselben von verschiedener Beschaffenheit an. Indem man gröberen oder feineren Sand anwendet, kann man Mühlsteine von allen Qualitäten herstellen und zwar von einer Gleichförmigkeit der Masse, wie man sie selten bei natürlichen Steinen antrifft. Wegen der plastischen Beschaffenheit der Masse kann man ihr mit Leichtigkeit jede selbst complicirte Gestalt geben. Das Trocknen der Gegenstände muss so bewirkt werden, dass die Feuchtigkeit aus den äusseren Schichten nicht eher herausgehe als aus den inneren. Zu diesem Zwecke bringt man die Steine in einen Raum, welcher verschlossen und dann erhitzt wird, und lässt denselben so lange verschlossen, bis die Masse der Steine nach und nach 100° angenommen hat. Darauf lässt man die Dämpfe langsam aus dem Raume entweichen, worauf die Masse schon ziemlich trocken wird. Die vollkommen getrockneten Steine werden gebrannt, um den nöthigen Zusammenhang zu erhalten und die Aufweichbarkeit durch Wasser zu verlieren. Dabei nimmt das Natron noch mehr Kieselsäure auf und die Masse wird in grösserem Maasse verglast, so dass die Theile von Sand u. s. w. nachher durch das geschmolzene kieselsaure Alkali verkittet sind.

Vorstehendes Verfahren ist nur eine Abänderung der für Bayern im Jahre 1845 patentirten Methode der Gebr. Siemens [1]), Kieselerdelösung zur Erzeugung künstlicher Steine zu benutzen.

Nach einem andern Verfahren von Ransome [2]) setzt er zu der erwähnten Mischung noch präparirten Bimsstein oder ein leicht schmelzbares Glas. Den anzuwendenden Bimsstein präparirt man in folgender Weise: man macht ihn in fein gepulvertem Zustande mit einer Lösung kieselsauren Natrons von 1,7 spec. Gew. zu einem steifen Teige an, welcher zu Kugeln von etwa einem Zoll Durchmesser geformt und in einem gewöhnlichen Tiegel geschmolzen wird. Nach dem Schmelzen wird er zu Pulver gemahlen und wieder mit Wasserglaslösung zu einem Teig angemacht. Man mischt nun die Materialien in folgendem Verhältnisse:

Sand	30 Liter
Feuersteinpulver	10 „
Lösung von kieselsaurem Natron (spec. Gew. 1,70)	5 „
pulverisirten Thon	5 „
präparirten Bimsstein	5—10 „

Will man zur Herstellung künstlicher Steine ein leicht schmelzbares Glas anwenden, so wird das Glas auf die Art dargestellt, dass

1) Gebr. Siemens, Dingl. Journ. CVI p. 448.
2) Ransome, Civil Engineer 1857 p. 235; Dingl. Journ. CXLV p. 293.

man in einem Flammenofen oder Tiegel 100 Volumen kieselsaures Natron von 1,400 spec. Gew. mit 100 Volumen Bleioxyd zusammenschmilzt. Bei der Fabrikation von künstlichen Steinen ersetzt man die 5—10 Volumen präparirten Bimssteins in obigem Gemisch durch 5—10 Volumen von diesem Glase.

J. Leigh [1]) in Manchester erhielt für England die Anwendung des Wasserglases zum Appretiren von Garn und Geweben patentirt. Die Lösung des Wasserglases, in welcher man nach Umständen zuvor durch allmäligen Zusatz verdünnter Säure das überschüssige Alkali abstumpft, bis Kieselsäure sich auszuscheiden beginnt, wird entweder für sich allein, oder zugleich mit schwefelsaurem Baryt, Stärke, Talg u. s. w. applicirt.

Thellier-Verrier [2]) schlägt ebenso wie Kuhlmann u. A. vor, in der *Malerei* unter Umständen das *Leinöl durch Kaliwasserglas* und das *Bleiweiss* durch *Quarzpulver* zu ersetzen. Mit einer Mischung von Wasserglas mit Quarzpulver überstrichenes Holz sei vollkommen unverbrennlich geworden.

Kuhlmann [3]) empfiehlt zum Anstreichen ein Gemenge von kieselsaurem Alkali mit Stärkekleister. Man setzt zu Stärkekleister ungefähr das gleiche Volumen Wasserglaslösung von 35—40° und benutzt die so erhaltene Mischung zum Anrühren der Farben. Das kieselsaure Alkali macht den Stärkekleister flüssiger und ermöglicht dadurch ein gleichförmiges Auftragen der Farben. Der Verf. sucht ferner auf die Wirkung des Kalks und Baryts auf Stärkekleister die Aufmerksamkeit der Architekten und Maler zu lenken. Man kann nämlich dadurch wohlfeile Anstriche, die aus Kreide, Kaolin, Alabaster, Ocker u. s. w. und aus dünnem warmen Stärkekleister bereitet sind, in einen solchen Zustand versetzen, dass sie selbst mit warmem Wasser nicht abgewaschen werden können.

Blutlaugensalz und Berlinerblau.

C. Karmrodt [4]) hat in einer ausführlichen Arbeit seine Erfahrungen und Resultate seiner Untersuchungen über die Blutlaugen-

---

1) J. Leigh, Repert. of patent-invent. Jan. 1857 p. 17; Polyt. Centralbl. 1857 p. 414.

2) Thellier-Verrier, Compt. rend. XLIV p. 829.

3) Kuhlmann, Compt. rend. XLIV p. 539; Dingl. Journ. CXLV p. 62; Polyt. Centralbl. 1857 p. 727.

4) C. Karmrodt, Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen 1857 p. 153; Dingl. Journ. CXLVI p. 294; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1431 u. 1480; Chem. Centralbl. 1857 p. 837 u. 849.

salzfabrikation veröffentlicht und dadurch einen wichtigen Beitrag für den genannten Industriezweig geliefert. Er beschreibt das übliche Verfahren aus dem Grunde so ausführlich, um die Mängel und Schattenseiten desselben deutlicher hervortreten zu lassen. Im Uebrigen ist die Arbeit geeignet, die im vorjährigen Berichte angeführte Abhandlung von R. Brunnquell[1]) zu vervollständigen und zu ergänzen.

Die Güte der in der Blutlaugensalzfabrikation anwendbaren thierischen Stoffe richtet sich bekanntlich nach der Menge des in ihnen enthaltenen Stickstoffs. Es sind an Stickstoff enthalten in 100 Th.

Horn	15—17	Proc.
Hornkohle (50procentige)	7	,,
Hornkohle (30procentige)	4—5	,,
Hornkohle (die Verkohlung bis zur Weissglühhitze)	1,5—2	,,
Hornkohle, welche den Schmelzprocess einmal durchgemacht hat	0,5—0,75	,,
Blut (getrocknetes, von Ochsen etc.)	15—17	,,
Blut (geronnenes und ausgepresstes)	desgl.	,,
Lumpen (gute wollene)	bis 16	,,
Lumpen (schlechte wollene)	gegen 10	,,
Lumpenkohle (gute 75procentige)	12,5	,,
Lumpenkohle (gute 25procentige)	1,5—2	,,
Schafwolle (sogenannte Scheerwolle)	16—17	,,
Haare (von Ochsen, Kühen, Kälbern)	15—17	,,
Borsten	9—10	,,
Federn	17	,,
Schlappen (altes Schuhwerk)	6—7	,,
Schlichtspäne von Gerbern	4,5—5	,,
Knochenkohle	1	,,

Ausser dem Stickstoffe enthalten alle diese Materialien noch Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Schwefel- und Phosphorverbindungen, eine gewisse Menge mineralischer Salze und Kieselerde. Beim Glühen in verschlossenen Gefässen (bei der Verkohlung) werden aus solchen Thierstoffen entwickelt: Wasser, Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Ammoniak (kohlensaures), Kohlenwasserstoffgas etc., und zurück bleibt eine stickstoffhaltige Kohle mit den mineralischen Salzen und der Kieselerde. Diese Kohle enthält immer Stickstoff, aber desto weniger davon, je grösser der Hitzegrad war, bei welchem die Verkohlung geschah. Will man die Kohle zur Blutlaugensalzfabrikation verwenden, so ist es vortheilhaft, die Verkohlung nur so weit zu treiben, dass ungefähr 50 Proc. von den angewandten Thierstoffen erhalten werden. Werden die stickstoffhaltigen Thierstoffe an der Luft geglüht, d. h. zu Asche verbrannt, so werden alle organischen Substanzen zerstört, und es bleibt eine graue bis braune Asche zurück, welche nur aus minera-

1) Vgl. Jahresbericht 1856 p. 102.

lischen Salzen, Eisenoxyd etc. und Kieselerde besteht (die Zusammensetzung dieser Aschen s. unten). Die löslichen Bestandtheile dieser Aschen gehen in die Laugen über und verunreinigen diese, die unlöslichen Oxyde und der grösste Theil der Kieselerde vermehren das Gewicht der Rückstände um ein Beträchtliches.

In einen gut ziehenden Flammofen, dessen Sohle eine starke gusseiserne Schale bildet, werden, wenn er gehörig angefeuert ist, 500 Pfund beste russische Potasche geworfen und in rothglühenden Fluss gebracht; hierauf wird ein starkes Rühreisen, welches seiner Schwere halber in eine Kette gehängt wird, die z. B. am Gebälke der Fabrik über dem Schmelzofen angebracht ist, eingebracht. Nun beginnt das Eintragen der stickstoffhaltigen Thierstoffe oder deren Kohle. Es ist immer besser, letztere nicht in Pulverform anzuwenden, wie es Einige vorschlugen, weil durch den starken Luftzug im Ofen viel fortgerissen werden würde. Man mengt diesen Stoffen 6—7 Proc. Eisen, in Form von Bohr- oder Drehspänen, Hammerschlag etc. bei, namentlich um die eiserne Schmelzschale zu schonen. Bei jedesmaligem Eintragen entsteht eine heftige Reaction, und es hängt von der Geschicklichkeit des Schmelzers ab, diese zu verkürzen, indem er die eingetragenen Stoffe rasch in der ganzen Masse vertheilt. Sobald die erste Einwirkung vorüber ist, sieht man auf der ganzen Masse hier und da sich nur noch kleine blaue Flämmchen von Kohlenoxydgas erheben; zuweilen werden aber auch weisse Nebel sichtbar, welche sich verflüchtigendes Cyankalium, oder Chlorkalium, oder auch Kaliumdampf sind. Dies ist ein Zeichen, dass die Temperatur etwas zu hoch ist. Es können 5—600 Pfund Rohstoffe oder eine entsprechende Menge Kohle in die geschmolzene Potasche gebracht werden, ohne zu befürchten, dass die Masse zu dick würde und dann sehr beschwerlich auszufüllen wäre. Mehr einzutragen, ist nicht rathsam, wie später gezeigt wird. Nach $1^1/_2$—2 Stunden ist das Eintragen einer solchen Quantität von Thierstoffen oder Kohle beendet, und die sich in breiigem Flusse befindende Masse, Schmelze, kann leicht mittels eines grossen eisernen Löffels, welcher ebenfalls in die Kette gehängt wird, in kleine, 2 Fuss im Durchmesser haltende gusseiserne Schalen gefüllt werden. Gleich nach dem Ausfüllen wird der Ofen von Neuem mit Potasche (oder Potasche und Blausalz) beschickt und diese Schmelzoperation in 24 Stunden ungefähr 6 Mal wiederholt. Die Schmelzen wiegen im Durchschnitte nur so viel, als das Gewicht der angewandten Potasche betrug.

Die Schmelzkuchen (von einer Tagearbeit 500 . 6 = 3000 Pfd.) werden nach dem Erkalten aus den Füllschalen gestürzt, in faustgrosse Stücke zerschlagen und in eine grosse eiserne Pfanne gebracht, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist. Die Heizung derselben ge-

schieht, nachdem alle Schmelze von einem Tage eingetragen ist, mässig, so dass die Temperatur nicht über 85—90° kommt. Unter stetem Umrühren wird die Lösung der Schmelze beschleunigt und von Zeit zu Zeit mit dem Aräometer geprüft, ob die Lauge an Grädigkeit zunimmt. Findet dies nicht mehr statt, so unterbricht man die Feuerung und das Rühren und lässt 4 Stunden lang ruhig absitzen. Die klare Lauge wird nun mit einem Bleiheber abgezogen und mittels einer eisernen Pumpe in die hochliegenden Abdampfpfannen gebracht, in welchen die Concentration durch das Feuer des Schmelzofens bewirkt wird. Auf den Rückstand in der Lösungspfanne wird von Neuem Wasser gegeben, durchgerührt und dasselbe nach dem Absitzenlassen zu der ersten Lauge in die Abdampfpfannen gebracht. Der Rückstand wird nun in einen anderen, unweit der Lösungspfanne aufgestellten eisernen Kasten übergefüllt und dort vollends ausgelaugt. Diese dünnen Laugen werden zurück in die Lösungspfanne gebracht und dienen zur Auflösung einer neuen Portion Schmelze statt des Wassers. Gewöhnlich sind zwei Dampfpfannen im Gange, von denen die eine, dem Schmelzofen zunächst liegende, mit einem eisernen Hahne versehen ist, um die Laugen, wenn sie eine Stärke von 32° B. erreicht haben, in die Krystallisirkästen abzulassen.

Die dem Schmelzofen entfernter liegende Pfanne dient als Vorwärmpfanne. Ist die Arbeit richtig im Gange, so muss jeden Tag eine Pfanne voll Rohlauge abgelassen werden können, und eben so kann, wenn die gehörige Anzahl von Krystallisirkästen vorhanden ist, jeden Tag auch ein Kasten voll Rohsalz ausgeschlagen werden. Wenn dies geschehen soll, wird die Lauge mit einem kurzen Heber in Tragbütten abgezogen und das „Rohsalz" auf Weidenkörbe gebracht, welche man über dem Kasten auf Hölzer setzt, damit die von den Krystallen abfliessende Lauge noch in den Kasten abtropfen kann. Die Laugen von mehreren Tagen werden in einer besonderen, fast immer im Gange befindlichen flachen Siedepfanne von Neuem concentrirt; man erhält beim Erkalten dieser 36° B. starken Lauge wiederum ein Salz, welches wegen seiner feinkörnigen Beschaffenheit den Namen Schmiersalz führt. Die Laugen hiervon enthalten immer noch Blutlaugensalz (2—3 Proc., auf trocknes Mutterlaugensalz oder Blausalz bezogen), welches aber nicht mehr krystallisirt daraus erhalten werden kann. Diese Laugen wandern nun in den Calcinirofen (mit einer eisernen Schale, ähnlich dem Schmelzofen, eingerichtet) und werden dort zur Trockne gebracht, um als sogenanntes Blausalz oder Mutterlaugensalz, anstatt eines Theiles Potasche, beim Schmelzen benutzt zu werden.

Von dem aus mehreren Kästen erhaltenen Rohsalze wird so viel in der Gutsalzpfanne in Wasser gelöst, dass die Lauge 32° B. zeigt. Nach dem Absitzenlassen wird die klare Lauge mit einem Heber in

tiefe Krystallisirkessel abgezogen, in welchen nun das gereinigte Blutlaugensalz in schönen grossen Krystallen anschiesst. Der nicht bedeutende schwarzblaue Rückstand, welcher sich nach dem Auflösen des Rohsalzes absetzt, wird aus der Gutsalzpfanne in einen hölzernen Bottich gebracht und mit Wasser ausgelaugt. Diese Laugen, sowie diejenigen, welche später von dem auskrystallisirten Gutsalze abgezogen werden, dienen dazu, um von Neuem Rohsalz darin aufzulösen. Den ersten Ansatz des Gutsalzes lässt man in den Krystallisirkesseln sitzen und bringt eine neue concentrirte Lauge darauf, damit die Krystallrinden dicker und die einzelnen Krystalle schöner werden. Es werden so oft Rinden erhalten, die 3—4 Zoll dick sind. Beabsichtigt man auch die im Handel so beliebten Trauben darzustellen, so bindet man nussgrosse Stücke Blutlaugensalz an Bindfaden, befestigt solcher 3—4 an hölzernen Stäben und hängt sie ein, wenn die Krystallisation im Kessel beginnt. Auch diese Trauben hängt man mehrmals in neue Laugen und erhält so schön geformte Stücke von 20—30 Pfd. Gewicht. Hat das Blutlaugensalz bei dieser Krystallisation noch nicht die nöthige Reinheit, so muss es nochmals umkrystallisirt werden. Wenn die Gutsalzlaugen 6 bis höchstens 8 Mal zur Auflösung des Rohsalzes gedient haben, darf man sie nicht weiter hierzu verwenden; man giebt sie zu den von dem Rohsalze abgezogenen Laugen und concentrirt sie mit diesen behufs der Gewinnung des Schmiersalzes. Das Schmiersalz wird umkrystallisirt und das erhaltene Salz als Rohsalz wie oben weiter verarbeitet.

Als Feuerungsmaterial diente vornehmlich Rothbuchenholz. Es muss so trocken als möglich sein, namentlich dasjenige, welches während der Periode des Eintragens der Thierstoffe zur Heizung dient. Der Verf. hat erfahren, dass, wenn nicht ganz trocknes Holz und sogar unter Umständen in besonderen Räumen getrocknetes Holz zum Schmelzen verwendet wurde, die Ausbeute an Blutlaugensalz stets um einige Procente geringer war. Dies will schliessen lassen, dass die Wasserdämpfe, welche bei der Verbrennung von feuchtem Holze über das gebildete Cyankalium geführt werden, dasselbe zerlegen. Der directe Versuch, Wasserdämpfe über glühendes Cyankalium zu leiten, bestätigt dies. Es entweicht dabei eine grosse Menge Ammoniak und der geglühte Rückstand enthält kein Cyan mehr. Jedenfalls bewirken aber auch die übrigen, beim Verbrennen des Holzes auftretenden Gase, wenn sie über schmelzendes Cyankalium geführt werden, Zersetzungen, die der Fabrikant nicht vermeiden kann und die offenbar bedeutende Verluste herbeiführen.

Ueber die Entstehung des Cyankaliums in der Schmelze und die Bildung des Blutlaugensalzes lässt der Verf. sich deswegen noch aus,

weil, wie schon erwähnt, bei diesen Bildungsprocessen viele Fehlerquellen entspringen.

Wenn thierische Rohstoffe, welche Stickstoff enthalten, in die geschmolzene Potasche gebracht werden, so werden sie verkohlt und entwickeln dabei gasförmige Producte, unter denen sich kohlensaures Ammoniak befindet, welches zur Bildung eines kleinen Theiles Cyankalium dient. Es hinterbleibt eine stickstoffhaltige Kohle, welche betrachtet werden kann als eine Verbindung von Kohlenstoff + Cyan (Kohlenstoff + Stickstoff). Der freie Kohlenstoff wirkt reducirend auf das geschmolzene kohlensaure Kali, es wird Kalium gebildet, welches sich mit der vorhandenen Kohlenstickstoffverbindung, dem Cyan, zu Cyankalium vereinigt, und dies ist der Hauptprocess. Die Potasche ist aber nicht reines kohlensaures Kali, die Thierstoffe nicht blos Verbindungen von Kohlenstoff mit Stickstoff; es müssen daher noch viele andere Processe stattfinden. Die Potasche enthält schwefelsaures Kali, Kieselerde, Chlorkalium etc. Aus dem schwefelsauren Kali wird durch die Einwirkung der Kohle Schwefelkalium. Das Schwefelkalium hat namentlich in der Schmelzhitze die Eigenschaft, Eisen aufzulösen und mit ihm ein leicht schmelzbares Doppelsalz zu bilden; daher werden die eisernen Schmelzgeräthe stark abgenutzt, natürlich um so mehr, je mehr Schwefelkalium vorhanden ist, je mehr schwefelsaures Kali vorhanden war. Man giebt daher, um die eisernen Geräthe, die Schmelzschale namentlich, zu schonen, noch Eisen zu der Schmelze in Form von Bohr- oder Drehspänen, Hammerschlag etc. Wäre nicht genug Eisen vorhanden, so wird auch Schwefelcyankalium gebildet, welches die spätere Ausbeute an Blutlaugensalz verringern würde. Dies hat man indessen nicht zu befürchten, wenn man den Zuschlag von Eisen einmal spart, auch schon nicht, weil man in einem eisernen Gefässe schmelzt. Der Verf. hat öfters Schmelzen, denen kein Eisen zugesetzt war und welche mit neuer Potasche bereitet waren, auf Schwefelcyankalium geprüft, aber nur Spuren darin entdecken können. Ein grösserer Verlust an Cyankalium entsteht durch die Bildung von cyansaurem Kali durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft auf geschmolzenes Cyankalium. Indessen, wenn die Feuerung gut angelegt ist, so dass das Brennmaterial den ganzen Rost bedeckt, und wenn das Schürloch so eingerichtet ist, dass die Krücke durch die kleine Thüröffnung eingebracht und bewegt werden kann, so ist das schmelzende Cyankalium nur dann dem stärkeren Einflusse der Luft ausgesetzt, wenn neue Portionen thierischer Stoffe eingetragen werden. Wäre es möglich, dass nach einem unlängst gemachten Vorschlage Brunnquell's Gas zur Heizung des Schmelzofens angewendet würde, so könnte man nach dessen Angabe die Flamme zu einer reducirenden machen, und somit wäre die Entstehung von cyansaurem Kali noch

mehr beschränkt. Ist cyansaures Kali einmal gebildet, so wird es durch vorhandenen Kohlenstoff nicht wieder reducirt, d. h. in Cyankalium zurück verwandelt.

Wie der Verf. vorhin von den zerstörenden Wirkungen der Wasserdämpfe vom verbrennenden Holze gesagt hat, so sind es auch die Wasserdämpfe der verbrennenden thierischen Rohstoffe, wenn sie unverkohlt angewendet werden, welche die Verluste an Cyankalium vermehren, und in diesem Falle kann dem Verluste zum Theil vorgebeugt werden, wenn die Thierstoffe verkohlt verschmolzen werden.

Wenn die Schmelze ausgefüllt und in den Füllschalen erstarrt ist, so wirkt feuchte Luft, wie sie sich in den Fabriklocalen stets vorfindet, auf das darin befindliche Cyankalium zersetzend ein; es ist mehr oder weniger der Geruch nach Ammoniak wahrzunehmen, und deshalb ist stets ein trockner Ort zum Aufbewahren der Schmelze anzurathen.

Bis jetzt findet man bekanntlich noch gar kein Blutlaugensalz in den Schmelzen vor; es entsteht erst beim Auflösen derselben in Wasser, indem das Cyankalium Schwefeleisen auflöst. 3 Atome Cyankalium und 1 Atom Schwefeleisen werden getheilt in 1 Atom Blutlaugensalz und 1 Atom Schwefelkalium. [$3KCy + FeS = (2KCy + FeCy) + KS$] oder $3KCy + (KS + FeS) = (2KCy + FeCy) + 2(KS)$. Beim Auflösen der Schmelzen ist zu beachten, dass weder heisse Schmelzen mit kaltem Wasser, noch kalte Schmelzen mit heissem Wasser behandelt werden, weil sich in diesen Fällen viel mehr Ammoniak entwickelt, als wenn die gehörig erkalteten Schmelzen mit Wasser von fast gleicher Temperatur zusammengebracht werden. Stets aber, sowol beim Auflösen der Schmelzen, als beim Verdampfen der Blutlaugensalzlauge, ist der Geruch nach Ammoniak wahrnehmbar. Die Verluste, welche übrigens nicht bedeutend zu sein scheinen, lassen sich in keiner Weise vermeiden; selbst beim Verdunsten im Destillirapparate (wo also die Luft fast gar keinen Einfluss auf die Blutlaugensalzlauge ausüben kann) findet eine Zerlegung derselben statt, welche sich hier durch den Geruch nach Blausäure zu erkennen giebt. Ganz reine Blutlaugensalzlauge reagirt vollkommen neutral, und es zeigt sich, wenn dieselbe an der Luft gekocht wird, bald der Geruch nach Ammoniak und die Flüssigkeit fängt an alkalisch zu reagiren.

Da dem Verf. daran gelegen war, die Ausbeute an Blutlaugensalz aus verschiedenen Thierstoffen zu erfahren, so stellte er folgende Versuche an: Zu jeder der folgenden Schmelzen wurden entweder 500 Pfd. Potasche oder 400 Pfd. Blausalz und 100 Pfd. Potasche, oder endlich 350 Pfd. Blausalz oder 150 Pfd. Potasche verwendet.

Die Schmelzen wiegen durchschnittlich 500 Pfd.

1) Schmelzen mit trocknen Wolllumpen bester Qualität, 500 Pfund zu jeder Schmelze. 10 solcher Schmelzen ergaben im Mittel 15,22 Proc. Blutlaugensalz. Diese 10 Schmelzen ergaben 761 Pfund.

Nach dem Stickstoffgehalte der Lumpen (= 16 Proc.) hätten erhalten werden können	4000 Pfd.
Der angewandte Stickstoff betrug	800 „
Der im Blutlaugensalze enthaltene Stickstoff betrug	152 „

Es wurde mithin etwa $^1/_6$ des Stickstoffs gewonnen.

2) Schmelzen mit reinem Horne (Abfälle der Kamm- und Knopffabriken), 500 Pfund zu jeder Schmelze. 10 Schmelzungen ergaben im Mittel 16,26 Proc. Blutlaugensalz, es wurden also producirt 813 Pfund.

Nach dem Stickstoffgehalte des Horns (16 Proc.) hätten erhalten werden können	4000 Pfd.
Der angewandte Stickstoff betrug	800 „
Der im Blutlaugensalze enthaltene Stickstoff betrug	162,6 „

Es wurde demnach bis etwa $^1/_5$ des ganzen Stickstoffgehaltes erhalten.

3) Schmelzen mit Kuh- und Kälberhaaren, 500 Pfd. zu jeder Schmelze. 10 Schmelzen ergaben im Mittel 11,94 Proc. Blutlaugensalz, producirt wurden daher 597 Pfund.

Haare zu 16 Proc. Stickstoff hätten liefern können	4000 Pfd.
Der angewandte Stickstoff betrug	800 „
Der im Blutlaugensalze enthaltene Stickstoff betrug	119,4 „

Nur ungefähr $^1/_7$ des angewandten Stickstoffes.

4) Schmelzen mit Leder-Abfällen (nicht mit sogen. Schlappen), 600 Pfund zu jeder Schmelze. 10 Schmelzen ergaben im Mittel 13,52 Proc. Im Ganzen wurden producirt 676 Pfund.

Leder, zu 7 Proc. Stickstoff gerechnet, hätte liefern können	2100 Pfd.
Der angewandte Stickstoff betrug	420 „
Davon im Blutlaugensalze erhalten	135,2 „

Ungefähr $^1/_3$ des angewandten Stickstoffes.

5) Schmelzen mit Kohle von gutem Horne, zu jeder Schmelze 400 Pfd. Kohle. 10 Schmelzen ergaben im Mittel 16,23 Proc. Blutlaugensalz. Erhalten wurden 811,5 Pfund. Die Kohle zu 7 Proc. Stickstoff hätte 1400 Pfund geben sollen.

Angewandt waren 280 Pfund, wieder erhalten 162,3 Pfd. Stickstoff, ungefähr $^4/_7$ des ganzen Stickstoffes.

Da bei jeder Schmelze 400 Pfd. Kohle angewandt wurden, welche 800 Pfd. Horn entsprechen, so hätten, wenn das Horn verschmolzen worden wäre, 1280 Pfd. Blutlaugensalz erhalten werden können; hiernach würde die gewonnene Stickstoffmenge nur $^1/_5$ von der ange-

wandten Menge oder 20 Proc. betragen, während aus der Kohle 57 Proc. zur Cyanbildung verwendet werden.

6) Schmelzen mit Kohle von Lumpen. Gute wollene Lumpen wurden verkohlt, so dass sie 75 Proc. braune Kohle lieferten (mit 12,5 Proc. Stickstoff). Angewandt für Schmelze 425 Pfund. 10 Schmelzen ergaben im Mittel 17,57 Proc. Blutlaugensalz, im Ganzen also 878,5 Pfd. Es konnten erhalten werden 2656 Pfund. Der angewandte Stickstoff betrug 531 Pfd., der im Blutlaugensalze erhaltene 175,7 Pfd., also ungefähr $^1/_3$ des ganzen Stickstoffes wurde zur Cyanbildung verwendet. Wäre die dieser Kohle entsprechende Menge Lumpen verschmolzen worden, so hätten diese 4528 Pfd. Blutlaugensalz liefern können, und der erhaltene Stickstoff würde nicht ganz $^1/_5$ betragen.

Zur Vergleichung dieser Resultate verschaffte der Verf. sich aus einer renommirten Blutlaugensalzfabrik Deutschlands mehrere Schmelzen, welche er trocken und wohl verwahrt erhielt. Fast alle sahen schwarz und schön geflossen aus und zeigten auf dem Bruche eine fein strahlig-krystallinische Structur. Die Methode, nach welcher diese Schmelzen bereitet wurden, ist dem Verf. nicht genau bekannt. Alle folgenden Schmelzen sollen nach Angabe einige Pfunde mehr wiegen als die angewandte Potasche; daher hat der Verf. das Gewicht von 110 Pfund für jede 100 Pfund Potasche angenommen.

1) Schmelze aus 100 Pfund Potasche und 150 Pfund stark getrocknetem Blute (zu 17 Proc. Stickstoff). Die Untersuchung ergab 17,95 Proc. Blutlaugensalz. Erhalten wurden in 110 Pfund 19,7 Pfd. Blutlaugensalz.

150 Pfund stark getrocknetes Blut hätte 127,5 Pfd. Blutlaugensalz liefern sollen. Mithin wurde nur $^1/_6$ des angewandten Stickstoffes gewonnen.

2) Schmelze mit 100 Pfd. Potasche und 75 Pfd. Leder, 50 Pfd. Lumpen, 50 Pfd. Horn. Die Untersuchung ergab 18,11 Proc. Blutlaugensalz.

75 Pfund Leder zu 7 Proc. Stickstoff hätten liefern können	26,4 Pfund Blutlaugensalz
50 Pfund Lumpen zu 16 Proc.	40,0 „ „
50 „ Horn zu 16 Proc.	40,0 „ „
in Allem	106,4 Pfund Blutlaugensalz
110 Pfund Schmelze aber lieferten	19,9 „ „

Es ist also nur etwa $^1/_5$ des Stickstoffes zur Cyanbildung verwendet worden.

3) Schmelze mit 100 Pfd. Potasche und 175 Pfd. Leder, dem noch etwas Schweinehaare, Blut und Horn beigemengt

waren. Die Untersuchung ergab 12,80 Proc. Blutlaugensalz. Die Stoffe, zu 7 Proc. Stickstoff angenommen, hätten 61 Pfd. Blutlaugensalz geben können. 110 Pfund Schmelze liefern aber nur 14 Pfund; es ist also ungefähr $^1/_4$ des ganzen Stickstoffes nutzbar gemacht.

4) Schmelze mit 100 Pfd. Potasche und 175 Pfd. Horn. Die Untersuchung ergab 16,0 Proc. Blutlaugensalz; 175 Pfd. Horn zu 16 Proc. Stickstoff hätten 140 Pfd. Blutlaugensalz liefern können. 17,5 Pfd. Blutlaugensalz würden aber aus 110 Pfund gewonnen worden sein. Es ist also nur $^1/_8$ der ganzen Stickstoffmenge zur Wirkung gekommen.

5) Schmelze mit 100 Pfd. Potasche und 150 Pfd. wollenen Lumpen. Die Untersuchung ergab 12,19 Proc. Blutlaugensalz. 150 Pfd. Lumpen mit 16 Proc. Stickstoff hätten 120 Pfd. Blutlaugensalz liefern sollen, sie haben aber (in 110 Pfd. Schmelze) nur 13,4 Pfund geliefert; nur $^1/_9$ der ganzen Stickstoffmenge ist für die Cyanbildung verwendet worden!

Wenn man die Mengen der Rohstoffe betrachtet, welche in diesen 5 Schmelzen mit jedesmal 100 Pfd. Potasche angewendet wurden, so ist es auffallend, wie so geringe Mengen Stickstoff in Cyan verwandelt werden konnten, und der Verf. ist geneigt, den Resultaten dieser fremden Schmelzen Beweiskraft beizulegen, dass die Beobachtungen, bezüglich der Mengen der von ihm verschmolzenen Thierstoffe, nicht unrichtig sind. Von einer gegebenen Menge Stickstoff kam der grösste Theil, wie aus den Versuchen des Verf. zu entnehmen ist, in der 50procentigen Hornkohle zur Wirkung. Die Kohle enthält also den assimilirbarsten Stickstoff, nnd die ammoniakalischen Gase, welche beim Schmelzen mit rohen Thierstoffen auftreten, verwenden nur in geringem Maasse ihren Stickstoffgehalt zur Cyanbildung Einige Versuche werden dies bestätigen.

Es wurde eine Schmelze von bester Hornkohle gemacht. Nachdem dieselbe beendet war, wurde eine Probe davon ausgeschöpft, mit aller Vorsicht durch Auflösen und Digeriren derselben mit Wasser die Bildung des Blutlaugensalzes bewirkt und dasselbe genau bestimmt. In diese Schmelze wurde nun gleich nach dem Ausschöpfen der Probe noch ein Gemenge von Holzkohle und 50 Pfd. trocknem kohlensauren Ammoniak in etwa 20 Portionen zugesetzt. Nachdem wieder eine Probe aus dem Schmelzofen genommen und das Cyankalium in Blutlaugensalz übergeführt worden, ergab sich, dass nur eine sehr geringe Menge (kaum $^1/_2$ Proc.) Blutlaugensalz mehr gebildet war. Derselbe Versuch wurde noch mehrere Male mit Variationen wiederholt, die Resultate waren aber sich alle gleich, d. h. sehr ungünstig. Die ammoniakalischen Gase können im Schmelzen nur in sehr geringer Menge

zur Cyanbildung beitragen, weil der heftige Zug des Ofens ihnen keine Zeit verstattet, assimilirt zu werden.

Um aber zu zeigen, dass sowol kohlensaures Ammoniak, als auch die ammoniakalischen Gase, welche bei der Verkohlung von Thierstoffen auftreten, Cyan bilden können, beschreibt der Verf. einige kleine Versuche.

50 Theile erbsengrosse Holzkohlenstückchen wurden mit einer Lösung von 40 Theilen Potasche imprägnirt und nach dem Zumischen von 10 Theilen feiner Eisenfeile zur Trockne gebracht. 50 Grm. dieses Kohlenkalis wurden in einem weiten Büchsenlaufe bis zum heftigen Rothglühen erhitzt und das Gas von 25 Grm. trocknem kohlensauren Ammoniak darüber geleitet, welches in dem verlängerten Theile des Büchsenlaufes befindlich war. Nachdem keine Gase mehr aus dem Rohre entwichen (unter diesen befand sich Ammoniak), wurde die Oeffnung verschlossen und das Feuer entfernt. Nach dem Behandeln des Rohrinhaltes mit Wasser etc. erhielt der Verf. 5,5 Grm. Blutlaugensalz. Ein zweiter ebenso ausgeführter Versuch ergab 4,75 Grm., ein dritter 5,2 Grm., ein vierter 6,0 Grm. reines Blutlaugensalz. 25 Grm. kohlensaures Ammoniak mit 22 Proc. Stickstoff hätten 27,5 Grm. Blutlaugensalz liefern sollen, lieferten aber im Mittel nur 5,36 Grm. Auch hier konnte nur $^1/_5$ des ganzen Stickstoffgehaltes zur Cyanbildung verwendet werden.

In demselben Apparate wurden die Verbrennungsproducte von 29 Grm. reiner Schafwolle über ebenso wie oben bereitetes Kohlenkali geleitet. Aus den Gasen erhielt der Verf. nach dem Behandeln des Rohrinhaltes mit Wasser etc. 3,56 Grm. Blutlaugensalz = 12,27 Proc. Die rückständige Kohle wog 9,67 Grm. und gab beim Schmelzen mit kohlensaurem Kali in einem eisernen bedeckten Tiegel, nach dem Auslaugen mit Wasser etc., noch 1,15 Grm. = 3,97 Proc. In Allem erhielt man aus 29 Grm. Wolle 4,71 Grm. = 16,24 Proc. Blutlaugensalz. Wolle enthält 16 Proc. Stickstoff und hätte 80 Proc. Blutlaugensalz liefern können. Auch hier ist nur $^1/_5$ des Stickstoffes zur Wirkung gekommen.

Es wurden in einem anderen Versuche 29 Grm. Wolle mit $^1/_4$ Theil ihres Gewichtes Potasche gemengt, und deren Verbrennungsproducte über stark roth glühendes Kohlenkali geleitet. Aus den Gasen erhielt der Verf. hier nur 1,34 Grm. Blutlaugensalz = 4,62 Proc. Die rückständige Kohle gab noch 3,03 Grm. = 10,45 Proc., in Allem = 15,07 Proc. Demnach wurde noch weniger als $^1/_5$ des ganzen Stickstoffes erhalten.

Aus diesen Versuchen ist zu entnehmen: 1) dass ammoniakalische Gase Cyanbildung bewirken können, wenn sie in guter Rothglühhitze mit Kohle und kohlensaurem Kali zusammentreffen; 2) dass die Gase

der für sich verkohlten Thierstoffe, über glühendes Kohlenkali geleitet, mehr Cyankalium bilden, als wenn die Thierstoffe mit einem gewissen Antheile Potasche gemengt zum Verkohlen gebracht werden; 3) dass die Kohle, welche beim Verkohlen thierischer Stoffe für sich resultirt, weniger Cyankalium giebt, wenn sie mit kohlensaurem Kali verschmolzen wird, als wenn sie mit einem gewissen Antheile Potasche gemengt zum Verkohlen gebracht wird, um sie später, in der eben beschriebenen Weise, mit Potasche zu verschmelzen.

Ueberhaupt aber ist es rathsam, die Thierstoffe für den Schmelzprocess zu verkohlen und die Gase zur Salmiakfabrikation zu verwenden. Ueber die Vortheile kann kein Zweifel sein, wenn man erwägt, dass z. B. 100 Pfund Wolle oder Horn 16 Pfund Stickstoff enthalten, welche ungefähr 80 Pfund Blutlaugensalz liefern könnten, aber nur 16 Pfund liefern.

Der Stickstoff, welcher in den fehlenden 64 Pfund Blutlaugensalz enthalten wäre, geht beim Schmelzen mit Rohstoffen nutzlos durch den Schornstein, oder kommt höchstens einer in der Umgebung des Etablissements liegenden Vegetation zu Gute. Den grössten Theil hiervon kann aber der Fabrikant zu seinem Nutzen verwenden, wenn er die Stoffe verkohlen lässt. 100 Pfund Horn etc. mit 16 Pfund Stickstoff geben oder sollen geben 50 Pfd. Kohle, welche noch 7 Proc. Stickstoff enthält; also bleiben von 16 Pfund Stickstoff noch $3^1/_2$ Pfd. in der Kohle. Die übrigen $12^1/_2$ Pfund können dem Fabrikanten beispielsweise 50—56 Pfund kohlensaures Ammoniak liefern, aus welchem Salmiak, schwefelsaures Ammoniak etc. fabricirt werden kann.

Die Hornkohle enthält noch 57 Proc. assimilirbaren Stickstoff, es werden von $3^1/_2$ Pfund desselben fast genau 2 Pfd. im Blutlaugensalze gewonnen, und verloren geht im Ganzen nur noch $1^1/_2$ Pfund Stickstoff, vorausgesetzt, dass aller Stickstoff in Form von (kohlensaurem) Ammoniak erhalten würde, was in Wahrheit wol aber nicht der Fall ist.

100 Theile Horn (mit 16 Theilen Stickstoff) geben

1) Roh verschmolzen.		2) Als Kohle verschmolzen.	
Gewinn.	Verlust.	Gewinn.	Verlust.
3,5 Th. Stickst.	12,5 Th. Stickst.	2 Th. Stickst.	1,5 Th. Stickst.

wobei (ad 2) die fehlenden 12,5 Th. Stickstoff zur Bildung von kohlensaurem Ammoniak gedient haben oder zur Salmiakfabrikation verwendet wurden.

Um den Bildungsprocess des Cyankaliums aus den ammoniakalischen Gasen mit dem Schmelz- oder Glühprocesse mit Stickstoffkohle zu combiniren, hat der Verf. einen eigenen Ofen construiren lassen,

von dem das Original, auf das oben verwiesen ist, eine Abbildung giebt. Nach den Versuchen, die der Verf. mittheilt, lässt sich das Ammoniak in Cyan umsetzen und folglich verwerthen.

Der Ofen hat die Einrichtung, dass der Verkohlungskessel luftdicht geschlossen werden kann, die Gase werden durch den mit Kohlenkali (s. unten) gefüllten Glühcylinder durch ihren eigenen Druck hindurch getrieben, während sein Inhalt bereits glüht, und hier wird nun durch die Einwirkung des Kohlenkalis auf die Bestandtheile der Gase Cyan erzeugt. Die Gase werden endlich unter das Verkohlungsgefäss geführt und hier entzündet, und somit als Heizmaterial benutzt.

Ist die Verkohlung beendet und haben die Gase in dem Glührohre die Bildung von Cyankalium veranlasst, so wird der Inhalt des Rohres in ein darunter gestelltes und mit einem Deckel gut verschliessbares eisenblechernes Gefäss entleert. In diesem lässt man erkalten und giebt sodann die Masse nach und nach in kaltes Wasser. Wollte man die ganze Masse auf einmal in Wasser schütten, oder umgekehrt Wasser über Cyankaliumkohle giessen, so würde eine heftige Erhitzung eintreten, welche einen bedeutenden Verlust an Cyankalium hervorriefe. Nach dem Einbringen der Cyankaliumkohle in Wasser wird langsam bis auf 75° oder 80° erwärmt und die Kohle auf einem eisenblechernen Siebe von der Blutlaugensalzlauge getrennt, welche dann auf gewöhnlichem Wege zur Concentration gebracht wird. Die gut ausgewaschene Kohle kann nun entweder von Neuem zur Darstellung von Kohlenkali dienen, oder man lässt sie trocken werden und benutzt sie als Feuerungsmaterial, aus dessen Asche man dann sehr gute Laugen erhält, die sich bei einer gewissen Concentration vortrefflich zur Darstellung des Kohlenkalis eignen.

Das Kohlenkali wird bereitet, indem man in einem eisernen Kessel 20 Th. gute russische Potasche in dem halben Gewichte Wasser löst und hierzu den feuchten, aber ausgewaschenen Niederschlag von 8 Th. Eisenvitriol mit 6 Th. Potasche giebt. Zu diesem Gemenge werden 30 Th. haselnussgrosse Holzkohlenstückchen gebracht und die ganze Masse bei mässigem Feuer gut getrocknet. Koks hätten vielleicht einige Vorzüge vor der Holzkohle, allein sie waschen sich schwerer aus, geben daher mehr Laugen, und die Asche, welche die Koks beim späteren Verbrennen hinterlassen, ist weit schlechter, ja oft unbrauchbar. Das schwefelsaure Kali, welches man bei der Bereitung des Eisenvitriol-Niederschlages erhält, findet eine Anwendung, z. B. in der Alaunfabrikation.

In dem so construirten Ofen machte der Verf. Versuche, deren Resultate folgende sind:

1) Bei Anwendung von jedesmal 3 Pfund kohlensaurem Ammoniak (rohes mit 21 Proc. Stickstoff).

Blutlaugensalz. Aus 3 Pfund erhalten	Aus 100 Th. kohlensaurem Ammoniak	Stickstoff. Von 100 Th. dess. werden gewonnen	Ungefähre Zahl des gewonnenen Stickstoffes
1) 32 Loth	33,3 Proc.	31,74 Theile	1/3
2) 40 „	41,5 „	39,68 „	2/5
3) 36 „	37,5 „	35,71 „	1/3

Dass bei diesen Versuchen mehr Stickstoff assimilirt wurde als bei den oben beschriebenen kleineren Versuchen im Büchsenlaufe, mag seinen Grund darin haben, dass hier den Gasen eine grössere Oberfläche geboten wurde, und auch dass sie unter einem gewissen Drucke von oben nach unten den Glühcylinder passirten.

2) Bei Anwendung von Thierstoffen. Das Kohlenkali zu diesen Versuchen war bereitet aus 30 Pfund Hornkohle (50procentige mit 7 Proc. Stickstoff) und 20 Pfund Potasche. Nach dem Hinzufügen des gewaschenen Niederschlages aus 8 Pfund Eisenvitriol mit 6 Pfund Potasche wurde das Gemenge gut getrocknet und wog 44 Pfund.

Zu jeder Operation wurden 10 Pfund dieses Kohlenkalis verwendet, welche 6,8 Pfund Hornkohle entsprechen. Darüber wurden die Gase von jedesmal 3 Pfund Horn (mit 16 Proc. Stickstoff) geleitet.

Der angewandte Stickstoff betrug:

a) in der Kohle des Kohlenkalis 15,23 Loth
b) des Hornes im Verkohlungsgefässe 15,36 „

in Allem 30,59 Loth.

Diese hätten in Summa 4,78 Pfund Blutlaugensalz liefern können.

Blutlaugensalz. Erhaltene Menge aus 3 Pfd. Horn	Stickstoff. Von 100 Th. wurden gewonnen	Ungefähre Zahl des nutzbar gemachten Stickstoffes
1) 49,3 Loth	32,4 Theile	1/3
2) 42,5 „	27,9 „	1/3
3) 45,6 „	30,0 „	1/3

Von diesen 3 Versuchen restirten aus dem Verkohlungsgefässe 77 Loth Kohle, welche, mit Potasche geschmolzen, 6,55 Loth Blutlaugensalz lieferten. In Allem wurden hierbei erhalten:

1) 49,3 Loth Blutlaugensalz	=	9,86 Loth Stickstoff
2) 42,5 „ „	=	8,50 „ „
3) 45,6 „ „	=	9,12 „ „
4) 6,5 „ „	=	1,30 „ „
143,9 Loth Blutlaugensalz	=	28,78 Loth Stickstoff.

In Anwendung waren gewesen 30,39 . 3 = 91,77 Loth Stickstoff.

3) Bei Anwendung von Thierstoffen und Kohlenkali aus 30 Th. Holzkohle, 20 Th. russischer Potasche

und dem Niederschlage aus 8 Pfd. Eisenvitriol mit 6 Pfd. Potasche. Zu jeder Operation wurden 10 Pfd. Kohlenkali verwendet und darüber die Gase von 3 Pfd. Horn geleitet. Die Resultate waren:

1) 36,75 Loth Blutlaugensalz = 7,35 Loth Stickstoff
2) 29,50 " " = 5,90 " "
3) 29,25 " " = 5,85 " "
4) 10,0 Loth aus der rückständigen Kohle von 9 Pfund.
Horn aus allen 3 Versuchen = 2,00 Loth Stickstoff

105,50 Loth Blutlaugensalz = 21,10 Loth Stickstoff.

In Anwendung waren gekommen von 9 Pfund Horn 46,08 Loth Stickstoff.

Mithin ist hier fast die Hälfte der angewandten Stickstoffmenge zur Bildung von Blutlaugensalz nutzbar gemacht.

Wenn man nun annimmt, dass in der zweiten Versuchsreihe mit Stickstoffkohlenkali und derselben Menge Horn, wie in der dritten Versuchsreihe, auch dieselben Mengen von Blutlaugensalz wie hier producirt worden sind, so ergiebt sich aus dem plus von 38,4 Theilen Blutlaugensalz (in der zweiten Versuchsreihe), dass diese Mehrausbeute von dem Stickstoffkohlenkali herrührte.

Zieht man aber die Menge in Betracht, welche resultiren sollte, so ergiebt sich, dass von dem Stickstoffe des Stickstoffkohlenkalis nur ungefähr $^1/_6$ zur Wirkung kam. Denn 20,4 Pfd. Hornkohle (mit 7 Proc. Stickstoff) enthalten 45,69 Loth Stickstoff, welcher 228,45 Loth Blutlaugensalz liefern sollte; er hat aber nur 38,4 Loth Blutlaugensalz geliefert.

Wenngleich nun diese Darstellungsmethode des Blutlaugensalzes noch lange nicht das Gepräge der Vollkommenheit an sich trägt, so ist doch aus den beschriebenen Versuchen zu entnehmen, dass diese Methode einige Vorzüge vor der Schmelzmethode hat. 1) Es wird ein weit grösserer Theil des Stickstoffes nutzbar gemacht. 2) Werden die Laugen und zuletzt das Blausalz bei Weitem nicht so verunreinigt als bei der Schmelzmethode. 3) Gehen so gut wie keine Kalisalze verloren, was bei der Schmelzmethode, wie noch gezeigt werden wird, in bedeutendem Maasse stattfindet. 4) Sammeln sich nicht grosse Mengen von Rückständen an.

Um nach der beschriebenen Methode einen Fabrikbetrieb einzurichten, müssen mehrere solcher Oefen neben einander gestellt werden. Durchschnittlich giebt ein Ofen täglich 24 Pfd. Blutlaugensalz.

Wenn man nun die Dimensionen des Apparates etwas vergrösserte, und je zwei und zwei, oder vier Glühcylinder in einem Ofen oder einer Feuerung anbrächte, so würde es leicht zu erreichen sein, dass in vier

Glühcylindern täglich 1 Ctr. Blutlaugensalz producirt werden könnte; auch fiele dann die theure Holzkohlenfeuerung weg, da durch einen seitlich liegenden Feuerraum die Heizung mittels der Stichflamme sehr gut bewirkt würde.

Ueber die Rückstände, welche bei der Schmelzmethode in der Blutlaugensalzfabrikation erhalten werden.

1) Der in Wasser unlösliche Theil der Schmelzen, — der Satz. Die Quantitäten des Satzes, welche beim Verschmelzen verschiedener thierischer Rohstoffe zurückbleiben, sind verschieden und wechseln sehr in ihrer Zusammensetzung, je nachdem blos Potasche oder schon mehrmals gebrauchtes Blausalz, und welche Thierstoffe verschmolzen wurden.

Es hinterlassen z. B. 100 Pfund Schmelze, welche mit Lumpen gemacht ist, und welche 16,26 Th. Blutlaugensalz lieferte, 20,30 Th. gut getrockneten Satz und geben 60,90 Th. Blausalz (Summa 97,46).

100 Pfd. Schmelze, welche mit Horn gemacht wurde, und welche zufällig ebenfalls 16,26 Th. Blutlaugensalz enthielt, hinterliessen 14,80 Th. Satz und 63,30 Th. Blausalz (Summa 94,36).

Im Durchschnitt von 10 Schmelzen geben Satz von

Lumpen	Horn	Haaren	Leder	Kohle (schlechte)
28,3	18,75	23,0	35,10	38,73 Proc.

Diese Massen von Unreinigkeiten kommen einestheils zufällig mit den Rohstoffen und der Potasche in die Schmelzen, theils trägt die Flugasche des Brennmaterials etwas dazu bei, dann auch die abbröckelnden Stückchen von dem Mauerwerke des Ofens etc. Anderntheils aber sind auch den Rohmaterialien viele feuerbeständige Stoffe eigen. Um zu erfahren, welchen Antheil diese an der Vermehrung des Satzes nehmen, untersuchte der Verf. mehrere Aschen von Thierstoffen auf ihre löslichen und unlöslichen Bestandtheile. Die löslichen bestehen aus schwefelsaurem und phosphorsaurem Kali, Chlorkalium und Chlornatrium (schwefelsaurem und kohlensaurem Kalke [?]) etc. Die nach dem Schmelzen mit kohlensaurem Kali und Behandeln mit Wasser in der Siedehitze unlöslichen Bestandtheile bestehen aus kieselsauren und phosphorsauren Verbindungen des Eisens, der Thonerde, Bittererde, Kalk etc. Es ist aber, beiläufig gesagt, nicht anzunehmen, dass diese als benannte Verbindungen in den rohen Thierstoffen enthalten wären. Die folgenden Stoffe lieferten Asche:

1) Horn (Schafköten)	3,71	Proc. Asche.
2) Horn (Hörnerspitzen)	1,00	„ „
3) Horn (aus Kammmacherwerkstätten etc.)	0,88	„ „

4) Lumpen (ausgelesene)	9,57	Proc.	Asche.
5) Lumpen (gewöhnliche)	10,73	„	„
6) Schweinehaare	5,76	„	„
7) Kälberhaare	7,02	„	„
8) Leder (Schlichtspäne)	6,44	„	„

Diese Aschen enthalten in 100 Theilen:

	1. Horn.	2. Horn.	3. Horn.	4. Lumpen.
Lösliche alkalische Salze	13,94	20,07	35,50	18,85
Metalloxyde u. Phosphorsäure	43,30	52,68	39,60	41,45
Kieselerde	42,76	27,25	24,90	39,70
	100,00	100,00	100,00	100,00

	5. Lumpen.	6. Schweine-haare.	7. Kälber-haare.	8. Leder.
Lösliche alkalische Salze	19,00	12,10	26,85	27,60
Metalloxyde u. Phosphorsäure	41,50	34,80	58,35	56,35
Kieselerde	39,50	53,10	15,30	16,05
	100,00	100,00	100,00	100,00

Hiernach kann man die Rohstoffe betrachten in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

	1. Horn.	2. Horn.	3. Horn.	4. Lumpen.
Org. Materie (Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff)	?	83,00	83,12	74,45
Stickstoff	—	16,00	16,00	16,00
Aschenbestandtheil.: Löslichen Alkalien	0,52	0,20	0,32	1,80
Aschenbestandtheil.: Oxyden, Phosphorsäure etc.	1,60	0,53	0,34	3,96
Aschenbestandtheil.: Kieselerde	1,59	0,27	0,22	3,79
	100,00	100,00	100,00	100,00

	5. Lumpen.	6. Schweine-haare.	7. Kälber-haare.	8. Leder.
Org. Materie (Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff)	73,27	84,25	76,98	88,56
Stickstoff	16,00	10,00	16,00	5,00
Aschenbestandtheil.: Löslichen Alkalien	2,04	0,69	1,85	1,77
Aschenbestandtheil.: Oxyden, Phosphorsäure etc.	4,45	2,00	4,09	3,63
Aschenbestandtheil.: Kieselerde	4,24	3,06	1,09	1,04
	100,00	100,00	100,00	100,00.

Von den fixen Bestandtheilen dieser Rohstoffe gelangen nach dem Verschmelzen mit Potasche die Alkalien und ein geringer Theil der Kieselerde (höchstens $^1/_4$ von der darin gefundenen Menge) in die Laugen und verunreinigen diese in gewissem Maasse. Die phosphorsauren und kieselsauren Verbindungen des Eisens, der Thonerde, des Kalkes etc. nehmen einen nicht geringen Antheil von Kali beim Schmelzen auf und bleiben mit diesem beim Behandeln der Schmelzen mit Wasser ungelöst zurück. Die Gewichtsmengen des Satzes, welche aus den betrachteten Rohstoffen zurückbleiben, sind indessen nur unbedeutend im Vergleiche zu den oben angeführten Quantitäten.

Es bleiben uns

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	Horn.	Horn.	Horn.	Lumpen.	Lumpen.	Schweine-haare.	Kälber-haare.	Leder.
	?	1,0 Proc.	0,90 Proc.	7,75 Proc.	8,69 Proc.	5,06 Proc.	5,17 Proc.	4,67 Proc. Satz.
In Allem		18,75		28,3			23,0	35,10 Satz.
Ungefähr kommen		17,75		20,6 Proc.			18,0 Proc.	30 Pc. Satz

auf die übrigen Ursachen der Verunreinigung. Die meisten Bestandtheile kommen also anderswo her.

Die Untersuchung einiger Rückstände von Schmelzen:

mit	Horn,	Lumpen,	Leder gemacht
gaben Satz	18,75 Proc.	28,3 Proc.	35,10 Proc.
Sie enthielten:			
Kieselerde	21,14	29,70	26,45
Kohle	6,10	4,22	9,19
Kali	12,18	16,70	10,22
Kalk	16,20	18,45	19,66
Bittererde	2,15	1,27	0,97
Thonerde	4,80	10,24	14,17
Eisenoxyd u. metall. Eisen	16,14	2,12	3,10
Mangan	0,42	0,06 (?)	0,72
Kupfer	Spuren	0,42	0,02 (?)
Schwefelsäure	1,27	0,16	1,85
Phosphorsäure	10,45	6,44	4,92
Schwefel, Chlor, Cyan, Kohlensäure u. Verlust	9,15	10,22	8,73
	100,00	100,00	100,00.

Von den gefundenen Bestandtheilen ist wahrscheinlich die Kieselerde und die Phosphorsäure mit einem Antheile Kali an die Thonerde, das Eisenoxyd und den Kalk gebunden. Ein anderer Theil des Eisens ist als Einfach-Schwefeleisen vorhanden; die Bittererde und

ebenso ein Theil Kalk ist wahrscheinlich in Verbindung mit Phosphorsäure, während ein anderer Theil Kalk mit Kohlensäure verbunden vorhanden ist. Auch Cyanverbindungen sind in dem Satze enthalten, denn der Geruch nach Blausäure ist deutlich bemerkbar, wenn derselbe behufs der Untersuchung mit Salzsäure behandelt wird. Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure ist dabei ganz unverkennbar.

Am auffälligsten ist unter den Bestandtheilen des Satzes der grosse Kaligehalt. Beim Auskochen des Satzes mit Wasser und Verdampfen der klaren Lösung zur Trockne erhält man nur einen geringen Rückstand, welcher grösstentheils aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke und schwefelsaurem und kieselsaurem Kali besteht, aber auch einen deutlichen Antheil an Blutlaugensalz enthält. Bei Weitem der grösste Theil des in dem Satze befindlichen Kalis ist aber in den unlöslichen Silicaten zu suchen.

Befeuchtet man den trocknen Satz mit ungefähr seinem halben Gewichte englischer Schwefelsäure und lässt ihn unter öfterem Umrühren mehrere Wochen an der Luft stehen, so kann man den grössten Theil des Kalis als schwefelsaures Kali gewinnen. Zum Theil kann der Verf. auch die Angabe R. Brunnquell's bestätigen, welcher sagt, dass in diesen Rückständen durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft das Schwefeleisen in Eisenvitriol übergeht und dieses dann mit kieselsaurem Kali schwefelsaures Kali bildet.

Um das Kali aus dem Satze zu gewinnen, befeuchtete der Verf. denselben mit Schwefelsäure und fügte nach einiger Zeit die entsprechende Menge einer ziemlich concentrirten Lauge von schwefelsaurer Thonerde hinzu. Nach einigem Digeriren oder Aufkochen konnte aus 100 Th. Satz nahezu ein gleiches Gewicht und sogar einige Male noch mehr an krystallisirtem Alaun erhalten werden. Demnach werden circa 10 Proc. Kaliumoxyd = 14,5 Proc. kohlensaures Kali gewonnen. Dies scheint dem Verf. die sicherste Art der Wiedergewinnung des Kalis aus den Schmelzrückständen zu sein. Ob aber diese Methode ökonomiseh ist, namentlich da, wo keine Schwefelsäure selbst producirt wird, lässt er dahin gestellt sein.

Eine andere Methode wäre die, den trocknen Satz mit einem gleichen Gewichte fein gemahlenem kohlensauren Kalke (z. B. gewöhnlichem Muschelkalke) zu mengen und das Gemenge in einem Flammofen unter Umkrücken zu glühen. Man erhält dann beim Auslaugen der geglühten Massen 12 — 15 Proc. (einige Male erhielt der Verf. sogar 25 Proc.) ziemlich reines schwefelsaures Kali. Diese Methode mag indessen auch nicht vortheilhaft genug sein, da zu viel Feuermaterial dabei verbraucht wird.

Als Düngemittel sind diese Rückstände, ihres grossen Gehaltes an Phosphorsäure, Kali und der leicht zerlegbaren Silicate halber, ausgezeichnet. Von der oft erwähnten trefflichen Wirkung der Schmelzrückstände als Klärmittel, oder gar der entfärbenden Wirkung statt reiner Thierkohle hat der Verf. durchaus nichts finden können; selbst Schmelzrückstände von schlechten Schmelzen, welche nahezu 30 Proc. Kohle enthielten, zeigten durchaus keine entfärbende Wirkung. Die Kohle, welche schon einmal den Schmelzprocess durchgemacht hatte, enthielt noch 0,3 — 1,0 Proc. Stickstoff.

Von den Mengen solcher Rückstände, welche nach einem einjährigen Betriebe sich sammeln, kann man sich, wie folgt, eine Vorstellung machen.

Wenn täglich 6 . 500 Pfd. Schmelze = 3000 Pfd. bereitet werden, so beträgt die Summe der Schmelzen in 300 Arbeitstagen 900000 Pfd. Diese geben 24 Proc. (geringe Durchschnittszahl) unlösliche Schmelzrückstände = 216000 Pfd. 100 Th. derselben enthalten ungefähr 14 Th. kohlensaures Kali (darauf berechnet), also 30240 Pfd. = circa 275 Ctnr. reines kohlensaures Kali! Ausser diesem sicheren Verluste verdampft noch beim Schmelzen ein namhafter Antheil, so dass der ganze Verlust an Potasche zu ungefähr 300 Ctnr. während 300 Arbeitstagen nicht zu hoch angegeben ist.

2) Das Blausalz oder Mutterlaugensalz. Je nach den verschiedenen Arten von Thierstoffen und der Zeit, in welcher diese verschmolzen wurden, nach der Güte der Potasche, welche in Anwendung kam, wird die Qualität und auch die Quantität des Blausalzes bestimmt.

Wenn alle übrigen Arbeiten einen regelmässigen Gang haben, liefert der Calcinirofen täglich 1500 — 2000 Pfund Blausalz, welches anstatt der Potasche beim Schmelzen dient. Am Schlusse eines ganzen Betriebes würden ungefähr 200 Ctnr. Blausalz übrig bleiben, wenn alle Laugen aufgearbeitet würden.

Blausalz, welches aus einem ungefähr 6 Wochen langen Betriebe, in welchem Horn, Lumpen, Leder und Kohle verschmolzen wurde, vorhanden war, enthielt in 100 Theilen:

Gefunden.		Berechnet.		
Kali	66,65	Kohlensaures Kali	52,75	KO, CO_2
Kohlensäure	16,79	Kieselsaures Kali	16,57	$3KO, SiO_3$
Eisenoxyd	0,54	Schwefelkalium	6,18	KS
Kieselerde	4,08	Aetzkali	7,22	KO
Chlor	0,54	Blutlaugensalz	2,84	$2KCy + FeCy + 2HO$
Phosphorsäure	0,68	Chlorkalium	1,15	KCl
Schwefelsäure	2,00	Phosphorsaures Kali	2,04	$3KO, PO_5$
Schwefel	1,79	Schwefelsaures Kali	4,34	KO, SO_3
Unlösl. Kieselerde	3,86	Schwefelcyankalium, geringe Mengen		
Organ. Massen, Cyan, Wasser, Verlust	3,07	In Wasser unlösliche Bestandtheile	3,86	SiO_3 (grösstentheils).
		Organ. Massen, Wasser, Verlust	3,07	
	100,00		100.00.	

R. Brunnquell giebt die Zusammensetzung des Blausalzes an:

	Proc.
Kohlensaures Kali	71,9
Kieselsaures Kali	11,9
Schwefelkalium	4,3
Chlorkalium, Phosphorsaures Kali, Schwefelcyankalium, Schwefelsaures Kali	8,2 (Zahl nicht angegeben).
In Wasser Unlösliches	1,6
Wasser	2,1
Kein Blutlaugensalz (?)	—
	100,00.

3) In den aus dem Schmelzofen führenden Feuerabzugscanälen, unter den Abdampfpfannen etc. findet sich eine oft ziemlich beträcht-

liche Salzmasse vor, welche besteht aus Chlorkalium, kohlensaurem und ätzendem Kali, Cyankalium und cyansaurem Kali, mit mehr oder weniger Flugasche u. dgl. gemengt. Diese Reste finden z. B. bei der Alaunfabrikation eine Verwerthung.

Schönbein[1]) benutzt die Einwirkung von braunem Wismuthoxyd auf gelbes Blutlaugensalz zur Darstellung von rothem Blutlaugensalz. Man bringt zu dem Ende eine hinreichende Menge Superoxyd mit einer siedenden Lösung des Cyanürs zusammen und rührt kräftig um; die Ueberführung des gelben Salzes in das rothe erfolgt in der kürzesten Zeit. Da das freie Kali in der Wärme zersetzend auf das gelöste Cyanid einwirkt und dadurch wieder die Rückbildung von gelbem Blutlaugensalz veranlasst, so leitet man während der Reaction einen Strom von Kohlensäuregas durch die Flüssigkeit. Da das Cyanid sehr leicht krystallisirt, so lässt es sich ohne Schwierigkeit von dem kohlensauren Kali trennen und man erhält schon bei der ersten Krystallisation ein schönes Product, bei der zweiten aber ein so ausgezeichnetes, wie es sich wol kaum durch eine andere Darstellungsweise erhalten lässt. Man erhält aus 100 Th. des gelben Salzes 74 — 75 Th. rothes. Da diese Methode eine grössere Ausbeute liefert als die gewöhnliche, da das dabei gewonnene Kali werthvoller ist als das Chlorkalium der älteren Methode, da das Wismuthoxyd endlich immer wieder in Superoxyd übergeführt werden kann, so müssen die Fabrikanten entscheiden, ob sie im Grossen anwendbar sei. (Ehe an eine Einführung dieser Methode in die Praxis gedacht werden kann, muss vor Allem ein Verfahren der Darstellung des Bleisuperoxydes ohne die Anwendung von Chlor ermittelt werden. W.)

Kochsalz.

Es ist eine Vergleichung der Sudbetriebe der fünf österreichischen Sudsalinen (Ebensee, Ischl, Hallstadt, Aussee, Hallein) mit Rücksicht auf deren Holzvormaass veröffentlicht worden, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen[2]).

Wird nach Margueritte[3]) Steinsalz, welches oft grau, roth oder bräunlich gefärbt ist, bei Zutritt der Luft geschmolzen und dann erkalten gelassen, so verliert es die Farbe, die erdigen Substanzen

1) Schönbein, Abhandl. d. naturwissenschaftl.-techn. Commission der bayer. Akad. der Wissenschaften. 1. Bd. p. 224; Dingl. Journ. CXLVI p. 155; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1386.

2) Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1857 Nr. 9; Polyt. Centralbl. 1857 p. 521.

3) Margueritte, Compt. rend. XLIV p. 348; Dingl. Journ. CXLIII p. 441; Polyt. Centralbl. 1857 p. 971.

setzen sich zu Boden, das Chlormagnesium wird durch den Wasserdampf der Feuerluft zersetzt und man erhält reines Salz als krystallisirte oder krystallinische Masse. Vielleicht ist dieses Verfahren in manchen Fällen zum Reinigen des Steinsalzes und des Seesalzes anwendbar. (Um Kochsalz von beigemengtem Gyps und Chlormagnesium zu befreien, hat man schon längst vorgeschlagen, das Salz stark zu erhitzen, darauf in Wasser zu lösen und die Lösung nochmals einzudampfen. Der Gyps bleibt dabei als Anhydrit, das Chlormagnesium als Magnesia ungelöst zurück. W.)

Analyse der Soole von Schweizerhall. Das zur Analyse, die im Laboratorium des schweizerischen Polytechnicums zu Zürich unter Leitung des Prof. Bolley[1]) ausgeführt wurde, verwendete Wasser war von zwei verschiedenen Füllungen und wurde aus beiden zu gleichen Theilen gemischt, da der Gehalt an festen Bestandtheilen und das spec. Gewicht derselben zwar annähernd, aber nicht vollkommen gleich war. Es kommen solche Schwankungen des Gehaltes in den stärkern, durch Bohrlöcher geförderten Soolen fast ohne Ausnahme vor. Das spec. Gewicht, bei 11^{0}5 C. bestimmt, war = 1,19216. Der Gehalt an festen Bestandtheilen des Wassers betrug nach längerm Verweilen in einer Temperatur von 130^0 C. bis zum Constantbleiben des Gewichtes im Mittel 244,4886 Th.

Es fanden sich in 1000 Grm. des Wassers:

Freie Kohlensäure	30,5 Cubikcentim.
	Grm.
Kohlensaure Kalkerde	0,1090
„ Magnesia	0,0350
Kieselsäure	0,0168
Schwefelsaure Kalkerde	4,3575
„ Magnesia	0,2953
Schwefelsaures Kali	0,1319
„ Natron	0,0481
Chlornatrium	239,1694
Summe der festen Bestandtheile	244,1630.

1) Bolley, Schweiz. polytechn. Ztschr. 1857 p. 91; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1388.

In 16 Unzen oder 7680 Gran sind enthalten:

Freie Kohlensäure	0,565	Cubikzoll.
Kohlensaure Kalkerde	0,8371	Gran.
„ Magnesia	0,2688	„
Kieselsäure	0,1291	„
Schwefelsaure Kalkerde	33,4656	„
„ Magnesia	2,2679	„
Schwefelsaures Kali	1,0129	„
„ Natron	0,3694	„
Chlornatrium	1826,8209	„
Summe der festen Bestandtheile	1865,1717	Gran.

Baryt.

Kuhlmann[1]) macht wiederholt auf die Wichtigkeit des künstlich dargestellten schwefelsauren Baryts (Barytweiss) aufmerksam und hebt namentlich die Möglichkeit hervor, Bleiweiss, Zinkweiss und andere weisse Grundfarben durch Barytweiss zu ersetzen[2]). Der Verf. hält die baldige Verallgemeinerung der Anwendung dieses Körpers für so sicher, dass er die Erzeugung desselben bereits im Grossen in seinen Fabriken eingeführt hat[3]). Das Barytweiss wird theils trocken in Form von Broten, theils und zwar zum grössten Theile in Form eines Teiges *(en pâte)* in den Handel gebracht (von letzterer Sorte wird der Zollcentner zu 5 fl. verkauft). Es wird wie andere weisse Stoffe in mehreren Lagen aufgestrichen, indem man dabei als Bindemittel Leim oder Kleister, oder auch ein Gemenge von Kleister und kieselsaurem Kali anwendet. Einem Anstrich auf letztere Weise ausgeführt, kommt nach dem Verf. kein anderer weisser Anstrich an Schönheit gleich. Ausserdem ist es auch aus Gesundheitsrücksichten sehr wichtig, dass das Bleiweiss und Zinkweiss durch Barytweiss ersetzt werde, wie andererseits auch die thunlichste Ersetzung der Oelfarben, die im Anfang durch ihren Geruch belästigen, durch Wasserfarben wünschenswerth ist. Der Verf. hat sich durch besondere an Thieren angestellte Versuche überzeugt, dass der schwefelsaure Baryt der Gesundheit nicht nachtheilig ist.

Wenn die Erhöhung des Preises von Witherit oder die vielleicht eintretende Unmöglichkeit, denselben überhaupt in genügender Menge zu erhalten, ein Hinderniss der Darstellung von Barytweiss darbieten

1) Kuhlmann, Compt. rend. XLIV p. 539; Polyt. Centralbl. 1857 p. 729.
2) Jahresber. 1855 p. 108; 1856 p. 114.
3) Jahresber. 1856 p. 73.

sollte, so beabsichtigt Kuhlmann[1]), dasselbe dadurch darzustellen, dass er Schwerspath zu Schwefelbarium reducirt und aus diesem durch Zersetzung mittelst Kohlensäure kohlensauren Baryt erzeugt, der zur Condensation der Säuredämpfe Anwendung findet. Das von der Zersetzung des Schwefelbariums herrührende Schwefelwasserstoffgas wird verbrannt und die entstandene schweflige Säure in die Bleikammern geleitet.

Künstlicher Meerschaum.

Mit Bezugnahme auf die früher angestellten Versuche von L. Wagenmann[2]), Meerschaum darzustellen, hat A. Bertolio[3]) Versuche über denselben Gegenstand angestellt, welchen zufolge folgendes Verfahren dem Zwecke am besten entsprechen soll. Man nimmt kohlensaure Magnesia, in Form lockerer und leichter Stücke, wie sie in der Regel im Handel sich findet, schneidet daraus kleine prismatische Stücke, taucht sie in eine heisse Lösung von Kali- oder Natronwasserglas, lässt sie einige Tage darin liegen und trocknet sie. Man wiederholt dieses Eintauchen mit frischer Wasserglaslösung und setzt sodann die Stücke einige Monate lang der Luft aus. Das bei dieser Reaction entstandene kohlensaure Kali (vorausgesetzt, dass Kaliwasserglas angewendet wurde), fliesst dabei heraus. Nach 6—7 Monaten sind die Stücke hinlänglich hart, um verarbeitet werden zu können, besitzen ein ähnliches geringes spec. Gewicht und eine blendend weisse Farbe.

Bei Versuchen, die ich schon vor drei Jahren über die Bildung von künstlichem Meerschaum anstellte, erhielt ich nach der Methode, die gegenwärtig Bertolio beschreibt, eine Masse, die zwar eine gewisse Härte besass, der aber die zum Bearbeiten unerlässliche Elasticität abging. Das beste Resultat erhielt ich durch Behandeln eines innigen Gemenges von gebrannter Magnesia und löslicher Kieselerde mit Kalilösung, obgleich auch die so erzeugte Masse nur eine entfernte Aehnlichkeit mit dem ächten Meerschaum hatte. Aehnliche Resultate erhielt ich, als ich ein Gemenge von Specksteinpulver, Kieselerde und gebrannter Magnesia mit Kalilösung behandelte. Unächter Meerschaum, der sich durch grosse Leichtigkeit, Elasticität und Bildsamkeit auszeichnet, lässt sich durch Zusammenkneten eines innigen Gemenges von

6 Th. gebrannter Magnesia
1 „ Zinkweiss

1) Kuhlmann, Journ. de pharm. Nov. 1856 p. 381.
2) Jahresber. 1856 p. 118.
3) A. Bertolio, Technologiste 1857 p. 13; Polyt. Centralbl. 1858 p. 77.

mit der nöthigen Menge von
Caseïn-Ammoniak
und Trocknen der Masse darstellen. (W.)

Speckstein.

Der Speckstein, ein in der Nähe von Wunsiedel in Oberfranken in grosser Menge sich findendes Mineral[1]), hat in neuerer Zeit durch die Bemühungen des Herrn J. von Schwarz in Nürnberg eine ausgedehnte und mannichfache Anwendung, so unter anderen zur Herstellung der sogenannten Lava-Gasbrenner (s. Beleuchtungsstoffe) gefunden. Da alle aus Speckstein gefertigten Gegenstände gedreht werden, so entsteht als Abfall eine beträchtliche Menge von feinem Specksteinpulver, das durch Schlämmen von beigemengten organischen Stoffen getrennt und sodann getrocknet wird. Auch dieses Pulver ist einer ausgedehnten Benutzung fähig. So besitzt es z. B. als Leimfarbe für sich allein, oder mit Baryt- oder Zinkweiss aufgetragen, eine ziemliche Deckkraft; mit Wasserglaslösung liefert es einen dauerhaften und schönen Anstrich. Wegen seiner grossen Zartheit und seines weichen Angriffs wird es der Papierfabrikation ein willkommenes Surrogat liefern, das namentlich zu Velinpapieren und zu solchen Sorten, die satinirt werden sollen, zu empfehlen ist. Man wird es ferner in Folge der Feuerbeständigkeit des Specksteins zur Fabrikation von Tiegeln, Kapseln, als Auskleidematerial für das innere Gemäuer für grosse Schmelzöfen, als Polirmittel, zur Verminderung der Reibung von Schrauben und andern hölzernen Maschinentheilen u. s. w. verwenden können. Ob es sich als Zusatz zur Glasmasse eignet oder dieselbe zu strengflüssig macht, um zu diesem Behufe angewendet werden zu können, müssen erst Versuche lehren. Geeignet präparirt könnte es vielleicht als Ersatz für den Meerschaum dienen. Mit Kobaltoxydullösung befeuchtet und geglüht, giebt es eine rothe Farbe (eine Art Kobaltroth), die unter Umständen Beachtung verdient. Da der Gehalt an Magnesia in dem Specksteinpulver bis zu 30 Proc. betragen kann, so wäre es die Frage, ob das Pulver nicht als Rohmaterial zur Darstellung des Bittersalzes Anwendung finden könnte.

---

1) Zu Wunsiedel wurden im Betriebsjahre 1854—55 an Speckstein gewonnen 3611 Ctnr. im Werthe von 3664 fl.

Das lufttrockene Pulver enthielt in 100 Th.:

Magnesia	27,25	
Eisenoxydul	1,25	
Manganoxydul	Spur	
Thonerde	0,23	
Kalk	0,81	
Kieselerde	62,35	
Wasser	8,11	(durch Differenz bestimmt)
	100,00	

Der levantische Meerschaum, in chemischer Beziehung dem Speckstein sehr nahe stehend, enthält nach einer Analyse von Berthier[1]) in 100 Th.:

Magnesia	25
Kieselerde	50
Wasser	25
	100

Alaun.

E. Brescius[2]) untersuchte unter W. Stein's Leitung Alaunstein von Tolfa, sowol ungebrannten als gebrannten. Der *ungebrannte Alaunstein* enthielt:

Thonerde	35,0
Kali	8,0
Eisenoxyd mit Spuren von Mangan	2,1
Schwefelsäure	37,5
Kieselerde	1,9
Wasser	14,5
	99,0

In dem *gebrannten Alaunstein* fanden sich:

Thonerde	57,3
Kali	14,5
Eisenoxyd mit Spuren von Mangan	1,2
Schwefelsäure	22,2
Kieselerde	2,5
Wasser (mit Spuren von Ammoniak)	1,3
	99,0

Gaudin[3]) ist es gelungen, durchsichtige Krystalle von Sapphir (reine Thonerde) darzustellen. Man bringt in einen gewöhnlichen, mit

1) Berthier, Annal. de mines VII p. 313.
2) E. Brescius, Polyt. Centralbl. 1857 p. 1105.
3) Gaudin, Compt. rend. XLIV p. 716; Journ. für prakt. Chemie LXXI p. 381; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1383; Dingl. Journ. CXLV p. 463.

Russ ausgefütterten Tiegel gleiche Theile Alaun und schwefelsaures Kali, beide geglüht und gepulvert, und erhitzt das Gemenge 1/4 Stunde lang im heftigen Gebläsefeuer. Nach dem Zerschlagen des Tiegels fand sich in der Höhlung eine Concretion voll glänzender Punkte, die aus Schwefelkalium bestand und Sapphire eingeschlossen enthielt. Durch Behandeln mit verdünntem Königswasser erhält man die Krystalle rein. Sie sind um so grösser, je mehr Material man verwendete und je länger man glühte. Sie zeigten eine grössere Härte, als die Rubine, welche zu Zapfenlöchern in Uhren dienen. Nach dem Verf. wirkt das Schwefelkalium lösend auf die Thonerde, denn man erhält die nämlichen Krystalle, wenn man geglühte Thonerde und Schwefelkalium in den Tiegel bringt.

Ebelmen [1]) stellte schon vor neun Jahren Korundkrystalle durch Schmelzen von 1 Th. Thonerde mit 4 Th. gepulvertem wasserfreien Borax und Digestion der geschmolzenen Masse mit verdünnter Salzsäure dar, wodurch Borsäure, Natron und nicht krystallisirte Thonerde aufgelöst werden.

Ultramarin.

S. Tschelnitz [2]) macht der Bernheim'schen Ultramarinprobe [3]) den Vorwurf, dass sie zu den grössten Täuschungen Anlass geben könne, indem eine geringere Ultramarinsorte bei der Untersuchung 37,1 Proc. kohlensauren Kalk ergeben habe. (Es liegt wol auf der Hand, dass nur in den Händen eines gänzlich Ungeübten eine derartige Täuschung stattfinden kann; starkes Aufbrausen, von Kohlensäureentwickelung herrührend, ist doch kaum mit der schwachen Blasenbildung, welche beim Uebergiessen von Ultramarin mit verdünnter Schwefelsäure stattfindet, zu verwechseln. Findet Aufbrausen statt, so ist es klar, dass die Bernheim'sche Probe nicht angewendet werden kann. In neuerer Zeit kommen die geringeren Sorten Ultramarin häufig mit fein gepulvertem Schwerspath versetzt vor. W.)

---

1) Ebelmen (1848), Annal. de Chim. et de Phys. (3) XXII p. 211; Journ. f. prakt. Chem. XLIII p. 472; Annal. d. Chem. u. Pharm. LXVIII p. 261; Pharm. Centralbl. 1848 p. 28.

2) S. Tschelnitz, Farbenchemie, Wien 1857 p. 185.

3) Jahresber. 1855 p. 118.

Hydraulischer Kalk. Caement. Mörtel.

H. Grüneberg[1]) empfiehlt die Herstellung grosser Krystallisirgefässe aus Portland-Caement. Man legt auf den festgestampften Boden, auf welchem die Krystallisirgefässe errichtet werden sollen, in dünnen Caement eine Flachschicht gut genässter Steine und führt auf dieser Schicht die Seitenwände von der gewünschten Stärke einen halben Stein stark in schwachen Fugen in Caement auf. Den sorgfältig aufgetragenen Putz lässt man ein wenig erhärten, reibt ihn erst mit einem Reibebrett glatt und polirt ihn zuletzt mit einem Reibestahl, bis er eine vollkommen glatte marmorähnliche Oberfläche angenommen hat. Die so hergestellten Gefässe füllt man mit Wasser und lässt sie einige Tage stehen; sodann sind sie zum Gebrauche fertig. Der Verf. hat diese Gefässe zur Krystallisation von Soda, Salpeter, Blutlaugensalz, Glaubersalz und Bittersalz angewendet. Auch zu Kühlschiffen für Brennereien und Brauereien hält sie der Verf. für geeignet.

Gardissal[2]) bereitet Caement durch Befeuchten von Mergel mit Kochsalzlösung und Brennen der Masse. (Diese Methode der Caementbereitung rührt bekanntlich von Pettenkofer her[3]). W.)

Seife.

W. Clayton[4]) empfiehlt bei der Bereitung der Toilettenseife einen Zusatz von Bienen- oder Pflanzenwachs, um ihr die Eigenschaft zu ertheilen, die Haut geschmeidig zu machen und der Neigung derselben, bei Temperaturwechsel Sprünge zu bekommen, entgegenzuwirken. Auf 16 Th. Seife nimmt er 1—2 Th. Wachs. Das Wachs wird zur fertigen heissen Seife gesetzt und durch Umrühren innig damit vermischt. Die so dargestellte Seife ist auch sehr geeignet zur Zurichtung von Spitzen, Musselin etc., indem dieselben dadurch eine gewisse Steifigkeit erhalten, so dass man keine Stärke anzuwenden braucht.

Eine sehr gute und ausführliche Beschreibung der Fabrikation parfümirter Seifen findet sich in H. Hirzel's Toilettenchemie[5]),

---

1) H. Grüneberg, Dingl. Journ. CXLIII p. 75; Polyt. Centralbl. 1857 p. 764.

2) Gardissal, London Journ. 1857 p. 333; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1385.

3) Jahresber. 1855 p. 97.

4) W. Clayton, Rep. of pat.-inv. 1857 p. 9; Polyt. Centralbl. 1857 p. 413.

5) H. Hirzel, Die Toilettenchemie. Leipzig 1857.

welche überhaupt wegen ihres gediegenen Inhaltes und des deutlich ausgesprochenen Strebens, auch das Gewerbe des Parfümeurs auf naturkundige Principien zurückzuführen, den betreffenden Kreisen angelegentlich zu empfehlen ist.

Eine Abänderung des üblichen Verfahrens der Fabrikation der Harztalgseife, die sich besonders auf die quantitativen Verhältnisse der Materialien bezieht, ist beschrieben in Böttger's polytechn. Notizblatte[1]).

Gyps.

F. Abate[2]) beschreibt ein neues Verfahren zum Härten des Gypses. Die früher angewendeten Methoden, um Gyps zu härten, wie z. B. eine Beimengung von Leim, Alaun, Borax, Wasserglas etc., geben in praktischer Beziehung nur ungenügende Resultate; überdies kommen die aus solchen Mischungen dargestellten Artikel viel theurer zu stehen. Durch Versuche mit andern Gypsarten und durch Beobachtung der Erscheinungen, welche sich beim Brennen des Gypses und bei seinem nachherigen Löschen mit Wasser zeigen, hat der Verf. folgende Thatsachen ermittelt:

1) dass sich bei den verschiedenen Varietäten von Gyps verschiedene Härtegrade zeigen und dass einige derselben Marmorhärte besitzen;

2) dass der Unterschied in der Härte des Gypses weniger von seiner chemischen Constitution herrührt, als von der Anordnung seiner Moleküle, denn es giebt Varietäten von Gyps, die fast gleich zusammengesetzt sind, jedoch eine sehr ungleiche Härte haben;

3) dass beim Brennen des Gypses keine andere Veränderung in seiner chemischen Constitution eintritt, als dass er wasserfrei wird. Der Wasserverlust betrug 27—28 Proc.

Aus vorstehenden Thatsachen zog der Verf. den Schluss, dass man zur Fabrikation eines festen und dauerhaften künstlichen Steines aus Gyps dem gebrannten Stein beim Löschen nicht mehr Wasser einverleiben darf, als der natürliche Gyps enthält, und nach dem Löschen durch starken Druck die möglichste Annäherung der Moleküle zu erzielen suchen muss, weil die Cohäsion derselben stets im umgekehrten Verhältniss ihrer Entfernung steht.

Die übliche Behandlungsweise des Gypses ist demnach höchst fehlerhaft und erklärt die Unvollkommenheit der mit demselben dar-

1) Polyt. Notizbl. 1857 p. 23; Dingl. Journ. CXLIII p. 467.
2) F. Abate, Compt. rend. Juillet 1857 Nr. 4; Dingl. Journ. CXLV p. 286; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1385; Polyt. Notizbl. 1857 p. 333.

gestellten Producte. In der Regel rührt man den gebrannten Gyps mit einer weit grösseren Menge Wasser an, als nothwendig ist; diese Quantität beträgt bis zu 200 Proc., also fast achtmal so viel, als der Gypsstein enthält. Es erfolgt sogleich ein Erhärten des Gypses und nachdem das überschüssige Wasser verdunstet ist, bleibt ein poröser Körper zurück, welcher Feuchtigkeit absorbirt und, abwechselnd der Wärme und Kälte ausgesetzt, sich sehr bald lockert. Um den Gyps mit der geringsten Menge Wasser löschen zu können, wendet der Verf. das Wasser in Dampfform an. Er bringt den gebrannten Gyps in eine Art Kaffeetrommel, die sich horizontal um ihre Axe dreht, und setzt die Trommel mit einem Dampfkessel in Verbindung. Auf diese Weise absorbirt der Gyps in kurzer Zeit die gewünschte Menge Wasser, welche man durch Wägen genau bestimmen kann. Mit so präparirtem Gyps, der seinen pulverigen Zustand beibehält, füllt man die Formen und setzt das Ganze einer kräftigen hydraulischen Presse aus. Der so präparirte Gyps ist vollkommen compact und hart und nimmt die Politur des Marmors an.

J. H. Reinhardt[1]) hat Verbesserungen an Gypsmühlen beschrieben, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

Nach Coignet[2]) lässt sich der saure phosphorsaure Kalk anwenden, um kalkige Steinmassen zu härten und dichter zu machen. Man braucht dieselben nur mit einer Lösung von dieser Verbindung zu waschen. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Arbeiten dadurch in der Art dauerhafter gemacht werden, dass sie nachher sowol dem Frost, als mechanischen Einflüssen gut widerstehen, auch kein Mauerfrass an ihnen zum Vorschein kommt, und dass sie zugleich undurchdringlich für Wasser werden.

Zinkpräparate.

L. Ador und E. Abbadie[3]) erhielten für England ein Verfahren zur Darstellung von zinkhaltigen Farben patentirt, welche sämmtlich durch Glühen von schwefelsaurem Zink mit verschiedenen anderen Salzen erzeugt werden. Eine gelbe Farbe (Römischgelb) erhält man durch Glühen des Zinksalzes allein; *Chamois* oder Ledergelb durch Glühen von 1000 Th. Zinksalz mit $1^1/_4$—$2^1/_2$

1) J. H. Reinhardt, Polyt. Centralbl. 1857 p. 786; Dingl. Journ. CXLIII p. 321.

2) Coignet, Technologiste, Avril 1857 p. 399; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1519.

3) L. Ador u. E. Abbadie, Lond. Journal, July 1857 p. 24; Dingl. Journ. CXLV p. 447; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1177; Polyt. Notizbl. 1857 p. 316.

Th. Eisenvitriollösung von 28 — 30° B.; *Goldgelb* in verschiedenen Nüancen, indem man 100 Th. Zinksalz $2^1/_2$ Th. von salpetersaurer Manganoxydullösung von 12 — 14° B. hinzufügt. *Scheel'sches Grün* (soll wol heissen Rinmann's Grün [1])) durch Glühen des Zinksalzes mit $2^1/_2$ Th. und mehr salpetersauren Kobaltoxyduls, *Grau*, indem man $2^1/_2$ Th. schwefelsaures Kupferoxyd, *Gelbgrün*, indem man $2^1/_2$ Th. salpetersaures Nickeloxydul und einige Tropfen salpetersaures Silberoxyd (?) dazusetzt. *Bronze* entsteht aus 100 Th. Zinksalz, 3 Th. salpetersaurem Nickeloxydul, 3 Th. salpetersaurem Kobaltoxydul und 1 — $1^1/_2$ Th. salpetersaurem Kupferoxyd. *Rosa* erhält man durch Glühen von 100 Th. Zinksalz mit 2 — 3 Th. Lösung von salpetersaurem Eisenoxyd. *Weiss* wird erhalten, indem man eisenfreies schwefelsaures Zinkoxyd für sich allein anwendet (welche Vorzüge soll dieses Weiss vor dem gewöhnlichen Zinkweiss haben?). Das Glühen geschieht in thönernen Retorten oder auf dem Herde eines Flammenofens [2]).

Bleipräparate.

H. Masson [3]) schlägt vor, das Bleiweiss, welches in der Spitzenindustrie zum Weissmachen beschmutzter Stellen u. dgl. Anwendung findet und auf die Gesundheit der Arbeiterinnen einen sehr nachtheiligen Einfluss ausübt, durch schwefelsaures Bleioxyd zu ersetzen, welches nicht giftig wirkt, da man ja als Gegenmittel bei Bleivergiftungen schwefelsaure Alkalien anwende, ferner in den Bleiweissfabriken die Arbeiter sich mit sehr verdünnter Schwefelsäure den Mund ausspülen und die Hände waschen, um einer Bleivergiftung vorzubeugen.

Antimonpräparate.

Nachdem der künstlich dargestellte schwefelsaure Baryt unter dem Namen Permanentweiss als Farbematerial ausgedehnte An-

---

1) Jahresber. 1856 p. 158.

2) Das Zinkoxyd wird in der Zukunft in der Farbenbereitung gewiss noch eine grosse Rolle spielen, aber sicher wird es stets in Form von Zinkweiss, nie als Zinkvitriol zur Anwendung kommen. Zu der Darstellung des Zinkgrüns (Rinmann's Grün) ist das schwefelsaure Zinkoxyd durchaus ungeeignet. Die Vorschrift zur Bereitung des Rosa verdient dagegen Beachtung, obgleich durch Glühen eines Gemenges von 100 Th. Bittersalz mit 2—3 Th. salpetersaurem Kobaltoxydul noch ein lebhafteres und reineres Roth (Kobaltroth) erhalten werden kann. (W.)

3) H. Masson, Compt. rend. XLIV p. 664; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 313; Dingl. Journ. CXLIV p. 465.

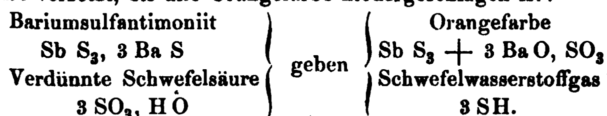
wendung gefunden hat, möchte es an der Zeit sein, auf ein Gemisch von Permanentweiss mit rothem Schwefelantimon aufmerksam zu machen, das im Jahre 1833 von Lampadius[1]) als Orangefarbe vorgeschlagen worden ist. Diese Farbe deckt sehr gut und eignet sich als Wasserfarbe zum Malen der Wände, sowie zum Lackiren des Holzes. Auch als Oelfarbe hat sie sich bewährt, doch gilt in Bezug auf ihre Deckkraft ganz dasselbe, was man dem Permanentweiss im Vergleich zum Blei- und Zinkweiss zum Vorwurf macht[2]).

Als Ausgangspunkt der Darstellung dieser Farbe gilt das Bariumsulfantimoniit $Sb\,S_3$, $3\,Ba\,S$ (antimonhaltige Barytschwefelleber, *Baryta sulfurato-stibiata)*, welches auf folgende Weise erhalten wird:

Man mengt

2 Th. fein gepulverten Schwerspath,
1 Th. graues Schwefelantimon *(Antimonium crudum)*,
1 Th. Holzkohlenpulver,

und glüht das Gemenge in einem Thontiegel oder Graphittiegel einige Stunden lang. Man hüte sich, das Gefäss vor völliger Abkühlung zu öffnen, weil sich das aus Bariumsulfantimoniit und Kohle bestehende Gemenge leicht entzündet. Die durch das Glühen entstandene und etwas gesinterte Masse wird mit Wasser ausgekocht. Der unlösliche Kohlenrückstand enthält noch unzersetzten Schwerspath und unverändertes Schwefelantimon; er wird getrocknet und bei einem folgenden Glühen frischer Beschickung mit zugeschlagen. Die abfiltrirte Lösung ist von blassgelber Farbe. Sie wird so lange mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, bis alle Orangefarbe niedergeschlagen ist:



Zum Verdünnen der Farbe wendet man Permanentweiss an. Will man einen reineren Orangeton hervorbringen, so kocht man die Lösung des Bariumsulfantimoniits, nach obiger Vorschrift erhalten, mit

$^1/_3$ Th. Schwefelblumen.

Das Bariumsulfantimoniit geht dadurch in ein dem Schlippe'schen Salz analog zusammengesetztes Sulfantimoniat: $Sb\,S_5 + 3\,Ba\,S$ über. Durch Fällen der vom ungelösten Schwefel abfiltrirten Flüssigkeit mit Schwefelsäure erhält man ein Gemenge von Goldschwefel (Antimonpersulfid) mit Permanentweiss. Da bei dem Kochen der Lösung ein Theil des Schwefelbariums (Ba S) in Bariumpolysulfuret ($Ba\,S_3$ und

1) Lampadius, Journ. f. techn. u. ökonom. Chem. XVI p. 347.
2) Jahresber. 1855 p. 125.

$Ba S_5$) übergeht, so findet sich dem Niederschlag stets eine kleine Menge Schwefelmilch beigemengt, welche indessen seine Anwendung als Farbe nicht benachtheiligt. — Dass man anstatt des Antimonsulfürs auch den Antimonzinnober zur Vermischung mit schwefelsaurem Baryt benutzen und das Gemenge beider sofort erhalten kann, wenn man zur Zersetzung des unterschwefligen Natrons, das vorher mit Antimonchlorür und Chlorbarium gemengt wurde, Schwefelsäure verwendet, liegt auf der Hand.

Auf ähnliche Weise lässt sich aus dem Schwefelarsenik als Operment eine gelbe Farbe von grosser Schönheit darstellen, so dass dieselbe wol in gewissen Fällen das Chromgelb verdrängen könnte, wenn sie nicht Arsenik enthielte. Man erhält diese Farbe auf folgende Weise:

Man glüht

2 Th. fein gepulverten Schwerspath

mit

1 Th. Holzkohlenpulver oder Oelrückständen oder Theer, überhaupt mit kohlenstoffreichen, den Schwerspath leicht reducirenden Körpern; die geglühte Masse wird gepulvert, mit

1 Th. gepulvertem Operment

gemischt und das Gemisch mit Wasser ausgekocht. Man hat in der vom unlöslichen Rückstand abfiltrirten Flüssigkeit Bariumsulfarseniit, $As S_3$, $3 Ba S$, welches man ohne Weiteres mit verdünnter Schwefelsäure fällen oder besser vorher zur Verdünnung der Farbe mit einer hinreichenden Menge Chlorbariumlösung mischen und dann erst mit Schwefelsäure fällen kann. Die hierbei stattfindende unangenehme Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas lässt sich bei fabrikmässigem Betriebe vermeiden, wenn man zu der Chlorbariumlösung eine dem sich entwickelnden Schwefelwasserstoff entsprechende Menge einer Lösung von arsenigsaurem Kali in Salzsäure setzt.

Zinnpräparate.

In der Schweiz kommt seit mehreren Jahren ein sehr billiges Zinnsalz vor, welches, wie eine im Laboratorium des Herrn Bolley[1]) in Zürich angestellte Analyse zeigte, mit grossen Mengen von Zinkvitriol verfälscht war. Die Untersuchung ergab:

Wasserfreies Zinnchlorür	58,18
Zinkvitriol	33,60
Wasser	8,22
	100,00

1) Schweiz. polyt. Ztschr. 1857 p. 20; Polyt. Centralbl. 1857 p. 686.

Das Zinnsalz bestand demnach aus einem Gemenge von

1 Th. Zinkvitriol ($ZnO, SO_3 + 7 HO$) und

2 Th. Zinnchlorür ($SnCl, HO$)

Zinnsaure Alkalien (Stannate) werden nach dem früher [1]) angegebenen Verfahren von E. Haeffely aus Bleioxyd, Aetznatron und Zinn dargestellt. Es wird zuerst das Bleioxyd in der Natronlauge aufgelöst und in das so erzeugte Bleioxyd-Natron granulirtes Zinn gebracht, wobei sich unter Abscheidung von Bleischwamm zinnsaures Natron bildet. Haeffely [2]) hat seitdem gefunden, dass es nicht nöthig ist, vorerst Bleioxyd-Natron darzustellen, sondern dass es genügt, die Natronlauge sogleich mit Bleiglätte und granulirtem Zink zusammenzubringen und dieses Gemisch zu kochen, bis alles Zinn gelöst ist. Diese Flüssigkeit ist nach dem Klären sofort in der Zeugdruckerei anwendbar. Es ist dies das Präparat, welches der Verf. dem arsensäurehaltigen zinnsauren Natron vorzieht [3]). Das ausgeschiedene Blei wird auf einer glühenden Eisenplatte getrocknet und oxydirt und von Neuem verwendet. So hat der Verf. 800 Kilogr. Bleiglätte 43 Mal verwendet, um im Ganzen 8892 Kilogr. Zinn in Zinnsäure überzuführen.

Wenn man die so erhaltene Lösung von zinnsaurem Natron bis zu 1,3 spec. Gew. abdampft, so scheiden sich während des Kochens perlmutterglänzende Krystalle aus, welche aus $NaO, SnO_2 + 3 HO$ bestehen. Lässt man unter zeitweiligem Umrühren erkalten, so lösen sich diese Krystalle wieder auf und man erhält eine Flüssigkeit von 1,35 spec. Gew., aus welcher sich in der Ruhe Krystalle von $NaO, SnO_2 + 8 HO$ absetzen. Aus der wässerigen Lösung dieser Krystalle schlägt sich nach einigen Wochen metazinnsaures Natron nieder. In der Wärme findet diese Zersetzung sogleich statt, indem metazinnsaures Natron als krystallinisches Pulver sich abscheidet. Es hat die Formel $NaO, Sn_5 O_{10} + 8 HO$ [4]).

G. Schaeffer [5]) bereitete vorstehende Lösung durch Kochen von

$^3/_4$ Liter Natronlauge von 18° B.,

430 Grm. Bleiglätte,

245 „ granulirtem Zinn,

und Verdünnen der Flüssigkeit durch Zusatz von Wasser auf 15° B. Die so erhaltene Flüssigkeit enthielt kein Blei, dagegen eine geringe Menge von Zinnoxydul. Es wurden damit Stücke von Woll- und

1) Jahresber. 1855 p. 189.

2) E. Haeffely, Bulletin de la société industr. de Mulhouse 1856 Nr. 136; Dingl. Journ. CXLIV p. 66.

3) Jahresber. 1856 p. 161.

4) Frémy gab dem metazinnsauren Natron die Formel $NaO, Sn_5 O_{10} + 4 HO$ (Journ. f. prakt. Chem. XLV p. 200).

5) G. Schaeffer, Dingl. Journ. CXLIV p. 67.

Baumwollzeug gebeizt und dabei bessere Resultate erhalten, als mit dem im Handel vorkommenden zinnsauren Natron.

Das in Deutschland angewendete zinnsaure Natron (Präparir- oder Grundirsalz) wird nach W. Grüne[1]) auf folgende Weise dargestellt. In einen eisernen Kessel schüttet man

20 Kilogr. Aetznatronlauge von 38° B.,
$2^1/_2$ „ Kochsalz,
8 „ Chilisalpeter,

kocht so lange ein, bis die Masse anfängt dickflüssig zu werden, und setzt dann hinzu

7 Kilogr. granulirtes Zinn.

Die Masse wird immer dicker und verändert die weissliche Farbe nach und nach in eine schmutzig graue, worauf sich bald weisse Dämpfe entwickeln, denen das Erscheinen von einzelnen Funken in der Masse und endlich ein lebhaftes Glühen der ganzen Masse folgt. Man entfernt den Kessel schnell vom Feuer und lässt die weissliche feste Masse in einem eisernen Kasten erkalten. Das so gewonnene Salz ist sofort zur Auflösung und zum Gebrauch fertig; sollte dasselbe nicht weiss genug sein, so löst man es auf, klärt und dampft es zur Trockne ein.

---

1) W. Grüne (1854), Deutsche Musterztg. 1854 p. 35; Polyt. Centralbl. 1854 p. 1327.

IV. Glasbereitung und Töpferei.

A. Glasbereitung.

Zur Geschichte des Glaubersalzglases. Die Einführung des Glaubersalzes in die Glasfabrikation war unzweifelhaft ein grosser Fortschritt. Obgleich seit dieser Zeit kaum 40 — 50 Jahre vergangen sind, beginnt doch schon die Geschichte dieser Erfindung sich zu verwischen. Es werden deshalb folgende, den Quellen entnommene Notizen nicht ohne Interesse sein. Die erste Idee, das Glaubersalz in der Glasfabrikation zu verwenden, ging Ende des vorigen Jahrhunderts von Lampadius in Freiberg aus, sie wurde indessen nicht weiter beachtet. Im Jahre 1803 fand der bayerische Technolog J. v. Baader Gelegenheit, auf den Glashütten des bayerischen Waldes Versuche mit Glaubersalz vornehmen zu lassen, deren Resultate, obgleich keineswegs befriedigend, ihm Veranlassung gaben, selbst eine grosse Tafelglashütte an der böhmischen Grenze anzulegen. Im Jahre 1808 veranlasste Baader den Akademiker Gehlen (welcher häufig als der Erfinder des Glaubersalzglases genannt wird), über die Glaubersalzfabrikation Versuche anzustellen und lud ihn auf seine Fabrik ein, um sich von der Ausführbarkeit der ursprünglichen Methode von Lampadius zu überzeugen. Die Versuche Gehlen's gaben jedoch kein befriedigendes Resultat. Baader setzte seine Versuche im Grossen fort und fand endlich die Zusammensetzung des Glassatzes, der mit wenigen Abänderungen noch heutzutage in den Glashütten der gebräuchliche ist. Der Kaiser von Oesterreich bewilligte dem Oberstbergrathe von Baader „nach Ueberreichung einer eignen, seine Verfahrungsmethode beschreibenden Abhandlung, durch ein Rescript vom 23. October 1811 eine Remuneration von 12,000 Gulden W. W.“ Baader wurde wiederholt in einen Prioritätsstreit verwickelt. Zuerst

liess es sich Dr. Oesterreicher angelegen sein, dem Publikum die Meinung beizubringen, als ob Baader's Methode, das Glaubersalz zum Glasschmelzen anzuwenden, eigentlich nur die seinige wäre[1]). Allein diese Ansprüche scheinen bald aufgegeben worden zu sein. Mit mehr Schein suchte man darauf in Wien die Meinung zu verbreiten, dass das Verdienst der erwähnten Erfindung dem Akademiker Gehlen gebühre. v. Baader verwahrte sich gegen diese Annahme mit Gründen, welche vollgültig erscheinen, und die um so weniger widerlegungsfähig sind, als sie auf streng nachweisbaren Thatsachen beruhen. Der k. k. Hofrath von Niedermayr und der k. k. Rath Peter Joris haben viel zur Entwickelung der erwähnten Verbesserung in der österreichischen Glasindustrie beigetragen. Prof. Benjamin Scholz in Wien hat sich durch seine Abhandlungen über diesen Gegenstand verdient gemacht.

Glasporphyre. Ueber das im Jahresbericht für 1855[2]) erwähnte Hämatinon ist nun eine ausführliche Abhandlung von M. Pettenkofer[3]) erschienen.

Das antike Hämatinon, wie es in Pompeji gefunden worden war, liess bei der Analyse in 100 Th. folgende Substanzen erkennen:

Kieselerde	49,90
Natron	11,54
Kalk	7,20
Magnesia	0,87
Bleioxyd	15,51
Kupferoxydul	11,03
Eisenoxydul (mit Spuren von Manganoxyd)	2,10
Thonerde	1,20

Die Zusammensetzung lässt keinen Zweifel, dass die prächtige Farbe von Kupferoxydul herrührt. Was nun die Nachahmung dieses Glasflusses anbetrifft, so schmolz der Verf. zunächst einen Satz aus 90 Grm. Quarz, 10 Grm. Kalk, 40 Grm. Bleiglätte und 62 Grm. Soda zu einem klaren Glase und fügte demselben 20 Grm. Kupferoxydul (zerriebenen reinen Kupferhammerschlag) hinzu, welches mit einem Kupferstabe eingerührt wurde. Herausgezogene und erkaltete Proben dieses Glases besassen eine schwarzgrüne, durchaus keine in's

1) Nach Kees hatte allerdings Dr. Oesterreicher schon im Jahre 1796 in Ungarn Versuche über die Anwendung des Glaubersalzes zur Erzeugung des Glases gemacht, ohne doch eine farblose Glasmasse zu erzeugen.

2) Jahresber. f. 1855 p. 146.

3) M. Pettenkofer, Abhandl. der naturwissenschaftlich-technischen Commission der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften I p. 121; Dingl. Journ. CXLV p. 122; Polyt. Centralbl. 1857 p. 938; Journ. für prakt. Chem. LXXII p. 50; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 46; Chem. Centralbl. 1857 p. 531.

Rothe gehende Farbe. Um das vielleicht entstandene Kupferoxyd zu Oxydul zu reduciren, rührte der Verf. die schmelzende Glasmasse mit einem Eisenstabe und erlangte dadurch eine schmutzig rothe, streifige Färbung der Masse, wenn dieselbe schnell abgekühlt wurde. Wurde diese aber noch längere Zeit im Flusse erhalten, etwa auch noch mit einem Kupferstabe etwas gerührt, so verschwanden auch die rothen Streifen wieder: die nun gezogenen Proben aber hatten eine merklich andere Farbe, als vor der Einwirkung des Eisens: während nämlich vorher dünne Glasfäden deutlich grün waren, zeigten sie sich jetzt bräunlich, nur mit einem Stich in's Grüne; während dickere Massen vorher schwarzgrün waren, zeigten sie sich jetzt hell leberbraun. Am anderen Tage fand sich die Glasmasse in dem langsam erkalteten Tiegel mit einem dünnen sammtschwarzen Häutchen überzogen, und beim Zerschlagen zeigte sie durch und durch den bereits erwähnten eigenthümlichen Ton; am Grunde fanden sich viele und mitunter sehr grosse Körner von ausgeschiedenem regulinischen Kupfer. Andere ähnliche Versuche ergaben ähnliche Resultate.

Der Verf. setzte nun ein Stück der antiken pompejanischen Masse mit Quarzsand umhüllt in einem Tiegel der Hitze des Windofens aus. Als die Masse durch und durch weich war, wurde der Tiegel aus dem Feuer gehoben und der Abkühlung überlassen. Beim Zerschlagen zeigte das Hämatinon sich nun im Innern durch und durch von leberbrauner Farbe, ganz ähnlich wie die Proben der vorerwähnten Schmelzversuche. Der Verf. brachte darauf die grösseren Stücke wieder in den Tiegel, bedeckte sie abermals mit Sand, erhitzte sie wieder bis zum vorigen Grade und unterhielt etwa zwei Stunden lang eine dunkle Rothgluth, worauf er den Windofen von allen Seiten verschloss, um eine möglichst langsame Abkühlung zu erzielen. Als er des anderen Tages die abgekühlten Stücke zerschlug, zeigten sie sich wieder durch und durch roth, von Farbe noch etwas tiefer roth, als sie ursprünglich waren. Hiernach war es offenbar, dass auch die ächte pompejanische Masse, wieder geschmolzen, leicht die Leberfarbe annehmen konnte, wenn sie rasch abgekühlt wurde, und dass die nämlichen leberbraunen Stücke wieder roth wurden, wenn sie abermals erhitzt und sehr langsam abgekühlt wurden. Der Verf. deutete die Erscheinung dahin, dass die braune Masse das Kupferoxydul wenigstens theilweise im amorphen Zustande, die rothe hingegen dasselbe im krystallinischen Zustande enthalte. Die krystallinische Natur des rothen Farbstoffes wurde durch das Verhalten unter dem Mikroskope auf das Klarste bestätigt.

Der Verf. glaubte hiernach zum Ziele zu gelangen, wenn er die Proben der vorerwähnten Schmelzversuche nochmals schmolz und langsam abkühlen liess; diese Voraussetzung wurde aber nicht bestätigt, es

gelang nicht, diese Proben dazu zu bringen, eine rothe Farbe anzunehmen, während doch Stücke der antiken pompejanischen Masse, denen durch Erhitzen und schnelleres Abkühlen die rothe Farbe genommen war, unter gleichen Umständen stets die rothe Farbe wieder erhielten. Die Ursache des Misslingens der Versuche konnte zwei Quellen haben, entweder in der quantitativen oder in der qualitativen Zusammensetzung der fertigen Glasmasse. Der Verf. sah augenscheinlich, dass sich während des Schmelzens viel verflüchtigte, und er hatte deshalb auch an Soda und an Bleioxyd wesentlich mehr zugesetzt, als die Analyse ergab. Andererseits hatte die Analyse der antiken Masse nahezu 1 Proc. Bittererde ergeben, welches der Verf. anfangs als etwas Zufälliges unberücksichtigt liess. Er wählte nun folgenden Satz:

100	Grm.	Kieselerde,
11	,,	Kalk,
1	,,	Magnesia usta,
33	,,	Bleiglätte,
50	,,	Soda.

Nachdem diese Bestandtheile zu klarem weissen Glase geschmolzen waren, wurden 25 Grm. Kupferhammerschlag und etwas später 2 Grm. Eisenhammerschlag, und zuletzt etwas Kohle zugesetzt. Nachdem der Verf. die geschmolzene Masse möglichst langsam in dem Windofen hatte erkalten lassen, besah er sie am folgenden Tage, indem er sie vom Tiegel loslöste und ein paar Stellen des halbkugelförmigen Glaskuchens mit dem Hammer anschlug. Auf dem Bruche zeigte sich die bekannte leberbraune Farbe. Er legte das Stück in einen neuen Tiegel von gleicher Grösse mit dem, worin es geschmolzen worden war, und setzte es von Morgens 6 Uhr bis Abends 6 Uhr dem Feuer des Streckofens (in der königl. Münze zu München) aus, an einer Stelle, wo das Glas so weich wurde, dass es leicht Eindrücke von einem spitzen Eisenstabe annahm. Während der Nacht wurde nicht weiter geheizt und bis Morgens 5 Uhr der Abkühlung überlassen. Um diese Zeit wurde der Tiegel ausgenommen. Die Glasmasse war so weit abgekühlt, dass sie keine Eindrücke mehr annahm, doch war die Temperatur noch so hoch, dass ein Wassertropfen, auf den Tiegel gebracht, zischte. Als ein Stück vom Rande der Masse abgeschlagen wurde, zeigte sich das Innere prächtig roth, von der Farbe des antiken Stückes nicht zu unterscheiden. Der Verf. liess aus dem halbkugelförmigen Glaskuchen drei kreisrunde Platten schneiden und jede auf einer Seite poliren. Es zeigte sich, dass die oberen Theile des Glaskuchens eine etwas lebhaftere Farbe hatten als die unteren, eine Erscheinung, die auch bei allen späteren Versuchen unter verschiedenen Abänderungen der Mischungsverhältnisse wiederkehrte. Es scheint die Krystallisation der Masse wesentlich von oben nach unten fortzuschreiten. Sie ist unten oft noch nicht beendigt, wenn

ihr das Sinken der Temperatur ein Ende macht, während die oberen Schichten völlig auskrystallisirt sind.

Einen zweiten gelungenen Versuch machte der Verf. mit Beibehaltung der nämlichen Mischung und Verfahrungsweise, mit dem einzigen Unterschiede, dass er die Krystallisation der Glasmasse in einem Muffelofen bewerkstelligte. Das Product der Schmelzung von 100 Grm. Kieselerde wurde im Tiegel in der Muffel wieder bis zum Weichwerden erhitzt, etwa 6 Stunden in diesem Zustande erhalten und dann bei sorgfältigem Verschlusse aller Züge des Ofens der langsamen Abkühlung überlassen. Die Farbe der Glasmasse war noch schöner als die der antiken, sie hatte einen lebhaften Stich in's Carminrothe erhalten. Sie war jedenfalls vollständiger auskrystallisirt als die vorhergehende Probe; sie hatte den Farbenton, welchen auch antike Stücke zeigten, die der Verf. durch rasche Abkühlung entfärbt und durch langsame Abkühlung wieder gefärbt hatte.

Da der Verf. einsah, dass die Bildung des Hämatinon auf einer Bildung von rothen Krystallen einer Kupferverbindung beruhe, welche vorher im Glase aufgelöst war, so versuchte er diese Krystalle in noch leichtflüssigeren Massen hervorzurufen. Er schmolz

100	Grm.	Kieselerde,	60	Grm.	Soda,
10	,,	Kalk,	30	,,	Kupferhammerschlag,
$^1/_2$	,,	Magnesia,	2	,,	Thonerde,
40	,,	Bleiglätte.	3	,,	Eisenhammerschlag.

Diese Masse zeigte schon nach einmaligem langsamen Abkühlen im Windofen zahlreiche rothe Punkte in einer gelblichen Glasmasse. Beim Schleifen und Poliren traten dieselben als prächtige Büschel von nadelförmigen, prismatischen Krystallen hervor. Namentlich gross zeigten sich die Krystalle an Stellen, wo ein Kupferkörnchen lag, um das sie sich concentrisch auszubreiten schienen.

Nachdem die vorbeschriebenen Versuche bereits in oder vor dem Jahre 1847 [1]) angestellt waren, nahm der Verf. im Jahre 1853, wo die technische Commission bei der bayerischen Akademie der Wissenschaften ihm die Mittel zu weiteren Versuchen in grösserem Maassstabe gewährte, die Sache wieder auf. Er nahm nun das Zehnfache der früheren Quantitäten, so dass er einen Schmelzsatz jederzeit auf 1 Kilogrm. Quarzsand einwog. Ebenso wie früher wurde zuerst farbloses Glas geschmolzen, dann Kupferhammerschlag und gegen das Ende der Schmelzung etwas Eisenfeilspäne zugesetzt, von letzteren 8 bis 10 Grm. Die Eisenfeilspäne wurden mit einem Kupferstabe so lange in der Glasmasse gerührt und gemischt, bis keine Streifen mehr wahrzunehmen waren. Der Verf. wollte nun grössere Platten herstellen und wendete zu diesem Zwecke zunächst eine Messingform an, fand dieselbe

1) Jahresber. 1855 p. 146.

aber nicht für tauglich, weil beim Erweichen in der Muffel die Masse an mehreren Stellen festschmolz und man nur zerbrochene Stücke ausbrachte. Es wurden darauf leicht gebrannte Thonformen versucht, diesen adhärirte aber so viel Luft, dass die gegossene Masse jederzeit voll grosser Blasen wurde, unmittelbar nachdem sie in die Form gegossen ward. Dieses konnte man nicht verhindern, wenn man auch die Formen bedeutend erhitzte, so dass sie theilweise noch roth glühten, wenn man die flüssige Glasmasse aus dem Tiegel eingoss. Es blieb sonach nichts übrig, als die in den irdenen Formen befindliche blasige Masse in der Muffel hinterher so hoch und so lange zu erhitzen, bis sie wieder so zusammengeschmolzen war, dass sich die Blasen darin verloren hatten. Die Behandlung in der Muffel hatte mithin sich nicht blos auf das Anwärmen der geschmolzenen Masse bis zum nöthigen Grade der Weichheit zu erstrecken, sondern anfangs bedeutend über diesen Temperaturgrad hinaus, und dann musste man allmälig bis zu der Temperatur herabsteigen, wo die Krystallisation der Masse erfolgte, und diese Wärme gehörig lange erhalten. Der Verf. gelangte durch Probiren bald dahin, zu wissen, wie lange er stark und wie lange er schwach feuern musste, um mit einiger Sicherheit auf eine schöne Farbe rechnen zu können. Nach Beendigung des schwachen Feuers wurde die Schüre des Muffelofens mit Brennmaterial (klein gespaltenem Fichtenholze) voll gefüllt, und nachdem es in Brand gerathen war, alle Züge des Ofens sorgfältig geschlossen. Auf Glashütten, wo in den Kühlöfen jede hier nöthige Temperatur vorhanden ist und beliebig lange erhalten werden kann, wird man jedenfalls viel leichter und sicherer zum Ziele gelangen, gleichwie hier auch der Guss, überhaupt die Vertheilung der Masse, viel leichter zu bewirken ist. Trotz der Unvollkommenheit seiner Mittel gelangen dem Verf. doch mehrere ovale Platten von 8 und $5^1/_2$ Zoll Durchmesser.

Der Verf. versuchte auch noch, einen Theil der Kieselerde in der Mischung des Hämatinon durch Borsäure zu ersetzen, um zu sehen, wie das Verhalten dadurch abgeändert würde. Zwei derartige Mischungen waren folgende:

a) 80	Grm.	Kieselerde,	b) 80	Grm.	Kieselerde,
120	,,	Bleiglätte,	110	,,	Bleioxyd,
72	,,	Soda,	72	,,	Soda,
24	,,	Kupferhammerschlag,	5	,,	Kalk,
18	,,	geschmolzener Borax,	26	,,	Kupferhammerschlag,
1	,,	Eisenhammerschlag.	18	,,	geschmolzener Borax,
			2	,,	Eisenhammerschlag.

Beide Proben krystallisirten bereits bei dem ersten langsamen Abkühlen im Windofen nach dem Schmelzen. In der leichtflüssigeren Masse a zeigen sich die Krystalle weit grösser als in der schwerflüssigeren b. Beide sind beträchtlich spröder und zerbrechlicher als

die Massen ohne Borax. Nach dem Schleifen und Poliren zeigen sich die Krystallisationen von vorzüglicher Schönheit. Das Ansehen namentlich bei a ist tief dunkel, fast schwarz, nur bei auffallendem Sonnenlichte tritt die rothe Farbe deutlich hervor, und da nur auf gewissen Stellen der aus zahllosen, nebeneinander gereihten Krystallen bestehenden Flächen, während andere mit bläulichem Lichte sehr lebhaft schimmern. Die Krystalle zeigen somit jene Art Dichroismus, welche man im auffallenden Lichte bei manchen Krystallisationen, z. B. beim Flussspath, hie und da beobachtet. Der bläuliche dichroitische Schimmer auf tief dunklem Grunde ist mit dem Schimmern von Sternen auf nächtlichem Hintergrunde zu vergleichen, weshalb der Verf. dieser boraxhaltigen Masse den Namen Astralit gab.

Das Aussehen dieser Astralite erinnerte den Verf. vielfach an das venetianische Aventuringlas, dessen Bereitung seit ältester Zeit immer noch als Geheimniss von einigen Fabriken bewahrt wird. Proben desselben wurden in neuerer Zeit von Schnedermann[1]) und von C. Kersten[2]) analysirt. Die Resultate waren für 100 Th.:

	Schnedermann.	Kersten.
Kieselerde	65,2	67,3
Phosphorsäure	1,5	—
Kupferoxyd	3,0	5,0
Eisenoxyd	6,5	3,7
Zinnoxyd	Spur	2,3
Bleioxyd	—	1,0
Kalkerde	8,0	9,0
Magnesia	4,5	—
Natron	8,2	7,0
Kali	2,1	5,3
Thonerde u. Schwefelsäure	Spur	—

Diese beiden Analysen sprechen unwiderleglich aus, dass das Eigenthümliche des Aventuringlases nicht in einer bestimmten und unveränderlichen Zusammensetzung liegen kann, sondern in anderen Umständen.

Wöhler hat die Ansicht aufgestellt, dass die Krystallflimmer des Aventuringlases krystallinisches metallisches Kupfer seien, und diese Ansicht wurde auch bisher wol ziemlich allgemein angenommen. Der Verf. traf nun aber, so oft er im Hämatinon fein vertheiltes regulinisches Kupfer gewahrte, dasselbe immer nur in runden Kügelchen an. Auf der polirten Fläche trat dieses Kupfer stets mit dem kupferrothen Metallglanze hervor, der ihm eigenthümlich ist, und zwar bei viel kleineren Pünktchen, als die Grösse der Krystalle des Aventuringlases beträgt. Aventuringlas mag man wie immer anschleifen, man gewahrt

1) Schnedermann, Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVI p. 134.
2) Kersten, Journ. f. prakt. Chem. XLII p. 138.

auf den polirten Krystallflächen nirgend metallischen Kupferglanz, der doch absolut nothwendig erscheinen müsste, wenn die Krystalle regulinisches Kupfer wären. Der Verf. hegte die Ansicht, dass der für krystallinische Metallflimmer im Aventuringlase gehaltene Körper nichts weiter sein könnte, als grössere Krystalle der Kupferoxydulverbindung, welche dem Hämatinon die rothe Farbe ertheilt. Dieser Ansicht steht die eigenthümliche braungelbe Farbe des Aventuringlases anscheinend entgegen; dieser war der Verf. aber bereits begegnet, nur in einem concentrirteren Zustande, als er rothes Hämatinon durch Erhitzen in braunes verwandelte. Zur Erklärung lässt sich hier das Verhalten der complementären Farben benutzen, welches v. Liebig und vor ihm Körner und Suckow gebraucht haben, um die Wirkung des Braunsteins beim Entfärben des Glases[1]) aufzuhellen. Denkt man sich rothe Krystalle in einer grünen Glasmasse, so kann man sicher annehmen, dass das Glas weder grün noch roth erscheinen kann, weil sich diese beiden Farben aufheben; es entsteht in der Regel ein unbestimmter brauner Ton, der je nach Menge und Natur der farbigen Beimischungen in verschiedenen Schattirungen auftritt. Nimmt man ein grünes Glas (z. B. ein grünes Römerglas) und bedeckt mit einer solchen grünen Glasfläche einen rothen Körper (z. B. eine Stange rothes Siegellack), so erblickt man eine Farbe, welche bei gehöriger Verdünnung vollständig die Farbe des Aventuringlases geben kann, und welche gänzlich die des leberbraunen Hämatinon ist.

Der Verf. hat Aventuringlas direct aus Hämatinon dargestellt, dadurch, dass er der schmelzenden Hämatinonmasse so viel Eisenfeile zumischte, dass etwa die Hälfte des darin enthaltenen Kupfers reducirt wurde, welches sich nach längerem Schmelzen am Grunde des Tiegels zu einem Regulus sammelte. Im frisch geschmolzenen Zustande ist solches Glas tief grünschwarz, kaum durchsichtig. Erhält man es länger im Zustande der Weichheit, und lässt es dann sehr langsam abkühlen, so erhält man wirkliches Aventuringlas. Das Eisenoxydul ist deshalb zur Darstellung des Aventuringlases ebenso unentbehrlich und wesentlich, wie das Kupferoxydul, denn die Erscheinung ist so zu sagen die diagonale Wirkung der optischen Kräfte beider. Man wird deshalb stets Aventurin erhalten, wenn man in einer nicht zu strengflüssigen Glasmasse ein Gemenge von gleichen Theilen Kupferoxydul und Eisenoxydul auflöst, und nach beendigter vollständiger Auflösung die Glasmasse unter Umständen abkühlen lässt, welche der Entstehung von Krystallen günstig sind. Diese Umstände sind die nämlichen und längst bekannten, welche der sogenannten Entglasung günstig sind. Das Kupferoxydul wird sich beim langsamen Abkühlen

1) Jahresber. 1855 p. 153.

als eine krystallinische rothe Verbindung ausscheiden, das Eisenoxydul wird im Glase mit einer grünen Farbe gelöst bleiben.

Einiger Worte der Erläuterung bedarf es noch, weshalb Eisenfeile oder Kohle zugesetzt wird, ohne welche Zusätze dem Verf. das Hämatinon nie gelang. Vor diesen Zusätzen ist die Glasmasse stets dunkelgrün; nachdem der eine oder andere dieser Körper eingewirkt hat, erscheint sie leberbraun. Es ist offenbar, dass durch diese Zusätze ein rother Körper in der grünen Glasmasse gebildet wird. Es entsteht nun die Frage, was derselbe ist. Man könnte annehmen, es werde von der das Hämatinon überhaupt rothfärbenden Kupferoxydulverbindung etwas ausgeschieden. Zu einer solchen Annahme dürfte aber jeder wissenschaftliche Grund fehlen. Die Masse in diesem Zustande unter dem Mikroskope betrachtet, zeigt bereits ausgeschiedene zahlreiche feine Punkte, welche undurchsichtig erscheinen. Eine regelmässige oder Krystallgestalt ist an ihnen nicht zu erkennen. Der Verf. hält sie für feine Punkte regulinischen Kupfers, die auch auf allen geschliffenen und polirten Flächen des schönsten rothen Hämatinons zahlreich zerstreut gefunden werden, häufig von einer Grösse, dass sie selbst dem freien Auge leicht wahrnehmbar sind. Diese feinen Kupferpünktchen bilden die Anhalts- oder Ansatzpunkte für die Krystallisation der in dem weissen Glase mit dunkelgrüner Farbe aufgelösten rothen Kupferoxydulverbindung. Hierauf allein scheint die Wirkung eines so geringen Zusatzes von Eisenfeile oder Kohle zu beruhen. Die schmutzig rothen Streifen, welche ein Eisenstab, mit dem die flüssige Hämatinonmasse gerührt wird, vorübergehend hervorbringt, sind reducirtes Kupfer mit wenig von Eisenoxydul grünem Glase bedeckt. Werden diese Streifen in der übrigen dunkelgrünen Glasmasse verrührt, so verschwinden sie, dafür erscheint aber dann die ganze Masse als eine Mischung von Grün und Roth leberbraun. In der That gewahrt man die gleiche Farbe, wenn man einen blanken Kupferstreifen mit einem dunkelgrünen Glase bedeckt. Wenn man bereits rothes Hämatinon durch Erhitzen wieder in braunes verwandelt, so erscheint die letztere Farbe stets viel satter als bei der ersten Darstellung, was ohne Zweifel daher rührt, dass in dem wieder leberbraun gemachten Hämatinon neben den Punkten von regulinischem Kupfer auch noch nicht wieder gelöste rothe Krystalle der Kupferoxydulverbindung vorhanden sind.

Es ist eine weitere Frage, woraus diese Krystalle im Hämatinon und im Aventuringlase bestehen. Sie scheinen dem tesseralen Systeme anzugehören (Wöhler). Sie besitzen eine rothe Farbe. Jedenfalls enthalten sie Kupferoxydul, und da wir wissen, dass das Kupferoxydul im tesseralen Systeme krystallisirt, meist in Oktaedern, so liegt der Gedanke nahe, dass sie lediglich Kupferoxydul sein könnten, welches

aus der Auflösung im Glase auskrystallisirt[1]). Das rothe Ueberfangglas, welches nur Spuren von Kupferoxydul enthält, eignet sich nicht zur Entscheidung der Frage, ob wir es mit Kupferoxydul allein oder etwa mit einer kieselsauren Kupferoxydulverbindung zu thun haben. Das Hämatinon dürfte hierfür eine sicherere Grundlage abgeben. Die Krystallgestalt des kieselsauren Kupferoxyduls kennen wir nicht, aber sie kann möglicher Weise tesseral sein. Der Härtegrad des Hämatinon spricht entschieden gegen die Annahme, dass wir es lediglich mit Kupferoxydul zu thun haben. Denken wir uns das sehr bleihaltige farblose Glas des Hämatinon auf einer Seite und das krystallinische Kupferoxydul auf der anderen, so erhalten wir zwei Körper, welche, jeder für sich genommen, bei Weitem nicht die Härte des Apatit erreichen, welche das Hämatinon doch thatsächlich besitzt. Hämatinon ritzt sogar sehr leicht bleifreies gewöhnliches Glas, und Kupferoxydul (Rothkupfererz) ist nur wenig härter als Kalkspath. Wir müssen nach dem Verf. aus diesem Grunde annehmen, dass wir eine kieselsaure Kupferoxydulverbindung in diesen Krystallen haben. Das leberbraune (theilweise amorphe) Hämatinon zeigt nahezu den gleichen Härtegrad, wie das rothe (krystallinische), obwol das spec. Gew. der beiden Modificationen wesentlich differirt. Das spec. Gew. des amorphen Hämatinon (in Pulverform bestimmt) ist 3,2470 und das des krystallinischen 3,5527.

Wenn wir das rothe Hämatinon oder das Aventuringlas wieder in Fluss bringen, so verschwinden die Krystalle dieser kieselsauren Kupferoxydulverbindung, sie lösen sich im Glase mit dunkelgrüner Farbe auf, und die Massen verlieren dadurch ihre charakteristischen optischen Eigenschaften, welche wieder zum Vorschein kommen, wenn wir durch langsames Abkühlen die der Krystallisation günstigen Umstände schaffen. Wenn beim Hämatinon auch nur ein Theil der Krystalle aufgelöst ist, so ist die rothe Farbe aus optischen Gründen nicht mehr wahrnehmbar. — Man kann nach zahlreichen analogen Fällen annehmen, dass die krystallinische Verbindung vor ihrer Auflösung in den amorphen Zustand, in dem sie nicht mehr roth ist, übergeht, dass sie sich ebenso aus der Auflösung anfänglich im amorphen Zustande ausscheidet, der erst später unter günstigen Umständen in die krystallinische Form übergeht. C. Splitgerber[2]) hat eine lehrreiche Abhandlung über amorphe und krystallinische Entglasung geliefert, deren Resultate beim Hämatinon vielfache Anwendung finden.

1) H. Rose spricht (Poggend. Annal. LXXII p. 556) die Vermuthung aus, dass bei goldhaltigem Glase und bei kupferoxydulhaltigem rothen Ueberfangglase die Färbung von einer Ausscheidung der Metalloxyde aus der Glasmasse bedingt sei.

2) Jahresber. 1855 p. 152.

Auch die dort ausgesprochene Ansicht Splitgerber's, dass der Sauerstoffgehalt der Basen zum Sauerstoffgehalte der Kieselerde bei jenen Gläsern, die leicht krystallisiren, in einem einfachen stöchiometrischen Verhältnisse stehe, findet auf das Hämatinon Anwendung, in welchem der Sauerstoffgehalt der Kieselerde zum Sauerstoffgehalte der Basen nach dem Resultate der Analyse sich nahezu verhält wie 24 : 8 oder wie 3 : 1.

Der Verf. glaubt, dass diese Anschauungsweise über die Natur des Hämatinon auch auf das rothe Ueberfang- oder Rubinglas vollständig anwendbar ist, und dass wir auch bei diesem das Auftreten der rothen Farbe mit einer Ausscheidung von krystallinischem kieselsauren Kupferoxydul für gleichbedeutend halten können. Bei der ausserordentlichen Verdünnung der kupferoxydulhaltigen Glasmasse, welche diese durch die Operation des Ueberfangens erhält, sind die Krystalle so klein, dass sie selbst unter dem Mikroskope nicht als solche sichtbar werden. Da die rothe Farbe des Ueberfangglases aber der nämlichen Substanz angehört, wie die des Hämatinon, da das Erscheinen und Verschwinden der rothen Farbe des Ueberfangglases unter ganz gleichen Umständen erfolgt, wie das Erscheinen und Verschwinden der rothen Krystalle im Hämatinon, so glaubt der Verf. annehmen zu dürfen, dass der chemische Vorgang bei beiden Glasarten der nämliche ist. Dass das Ueberfangglas schneller und leichter roth wird als das Hämatinon, liegt lediglich in der Dicke der Massen. Bei der Darstellung des Ueberfangglases wird eine dünne Schicht eines leichtflüssigeren kupferoxydulhaltigen Glases auf eine verhältnissmässig dicke Schicht eines schwerflüssigeren weissen Glases gelegt. Beim Anwärmen, wo die rothe Farbe hervortritt, wird das kupferoxydulhaltige Glas den zur Krystallisation nöthigen Grad der Weichheit erreichen, während das farblose strengflüssigere Glas dazu dient, die Form des Gegenstandes zu erhalten. Deshalb gelingt die rothe Farbe auch nur beim sogenannten Ueberfangen. Dass die Schicht des kupferoxydulhaltigen Glases dünn sein muss, und dass dasselbe überdies nicht viel über 3 Proc. Kupferoxydul enthalten darf, hat seinen Grund darin, dass die rothe krystallinische Kupferoxydulverbindung sich nur in sehr geringer Menge ausscheiden darf, wenn sie das Glas für das Licht noch durchgängig erhalten soll. Bei einer Grösse der Krystalle, wie wir sie im Hämatinon sehen, ist dieses bereits in den dünnsten Splittern kaum noch durchscheinend.

Bontemps[1]) spricht sich in seinem Berichte über die deutschen Glaswaaren der Pariser Ausstellung des Jahres 1855 in

---

1) Bontemps, Reports of the Paris Universal Exhibition, part II p. 378; Fürther Gewerbeztg. 1857 p. 25.

folgender Weise aus: Die Anwendung der Steinkohlen als Brennmaterial in den Glashütten fand zuerst im Jahre 1635 statt. Da man sehr bald die Wahrnehmung machte, dass der Rauch der Steinkohlen die reine Farbe des Glases beeinträchtige, so bedeckte man die Schmelztiegel mit einem Kuppeldeckel von Thon, wodurch sie die Gestalt einer kurzhalsigen Retorte erhielten. Wenn nun aber auch hierdurch der Zutritt des Rauches verhindert war, so ergab sich doch ein anderer Nachtheil, indem in den geschlossenen Tiegeln nicht so leicht eine hohe Temperatur erzielt werden konnte, als in offenen. Der Schmelzprocess erforderte daher eine viel längere Zeit, oder man musste der Masse eine grössere Quantität von Alkali zusetzen, was jedoch die Qualität des Glases beeinträchtigte. Der Kampf mit diesen Widerwärtigkeiten führte die Fabrikanten allmälig darauf, sich eines metallischen Flussmittels, und zwar des Bleioxydes zu bedienen. Auf diese Weise erzeugten sie denn das weisseste und glänzendste Glas (Flintglas), das je dargestellt wurde. Es übertrifft nicht nur das böhmische Glas, sondern sogar den Bergkrystall, welcher im Vergleich damit matt erscheint. Nur der Diamant übertrifft es an Brillanz. — Dieses wichtige Resultat wurde gegen Ende des siebenzehnten Jahrhunderts erzielt. Als der berühmte Optiker J. Dollond 1755 seine ersten Experimente im Achromatismus anstellte, wurde bereits lange vorher schon Flintglas als Tafelglas dargestellt.

Erst gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts wurde auch in Frankreich ähnliches Flintglas wie das englische fabricirt, welches aber wegen geringer Qualität der angewendeten Mennige, vermuthlich auch wegen der Unbeholfenheit der Arbeiter, lange Zeit hindurch keineswegs das prachtvolle Fabrikat war, wie wir es in unseren Zeiten zu bewundern haben. In Folge einer besseren Präparation der Bestandtheile hat nun aber schon seit vielen Jahren das Flintglas solche Vorzüge gewonnen, dass es das böhmische Glas weit übertrifft und von einer Gleichstellung gar keine Rede mehr sein kann. Die böhmischen Hütten würden auch in der That ihren Absatz wesentlich beeinträchtigt fühlen, wenn sie nicht durch die ausserordentliche Wohlfeilheit ihres Fabrikates befähigt würden, die Concurrenz mit dem theureren Flintglas zu halten [1]).

1) In diesem Punkte können wir mit Hrn. Bontemps nicht einverstanden sein. Nicht allein die Wohlfeilheit des Fabrikates allein, sondern auch die grössere Härte, die dauernde Politur, das geringere spec. Gewicht neben vollendeter Reinheit und Klarheit, befähigen die böhmischen und bayerischen Krystallgläser, die Concurrenz mit den englischen, belgischen und französischen zu halten. Die erwähnten Vorzüge unserer Gläser sind das Resultat der Beibehaltung der Kreide an der Stelle des in Frankreich und England üblichen Bleioxydes. Bontemps glaubt, dass der englischen

Die Deutschen haben das Aeusserste gethan, ihre Ueberlegenheit in der Glasmanufaktur wieder zu gewinnen. Nachdem sie es aber unmöglich fanden, mit ihren Alkali- und Kalk-Silicaten (womit nie ein Product erzielt werden kann, das den Bergkrystall überträfe) gegen Blei-Flintglas siegreich anzukämpfen, so sind sie auf den Plan verfallen, ihr Glas zu ornamentiren. So führten sie z. B. Medaillons ein von mit Silberoxyd gefärbtem Glas, das von einem transparenten Goldgelb war, und dem sie noch einen besonderen Glanz durch geschickt gravirte kleine Zeichnungen verliehen; sie fügten ferner Verzierungen bei von gefärbtem Glas und auf diese Weise erregten sie wieder bis zu einem gewissen Grade die Nachfrage nach ihren Producten. Die Reisenden, welche Deutschland besuchten, verfehlten nicht, von diesen hübschen kleinen Mustern in die Heimath mitzubringen, und so wurde der Geschmack dafür bald allgemein verbreitet.

Dieses mannichfaltig gefärbte böhmische Krystallglas wurde sehr häufig von den französischen Glashütten nachgeahmt, sowie auch von einigen englischen, doch haben die Deutschen in diesem Fache immer den Vorrang behauptet und sind die Führer gewesen. Sie bringen fortwährend neue Muster zum Vorschein, zuweilen nach alten Venetianer Vorbildern, wobei sie jedoch immer den Anschein einer Neuigkeit zu geben wissen. So haben sie z. B. erst vor Kurzem „Gefrornes Glas" (Eisglas, *craquelé*) in sehr grossen Dimensionen dargestellt, was früher nur in wenigen kleinen Gegenständen von weissem Glas repräsentirt war.

Das „*craquelé*", welches Hr. A. Pellatt „*frosted glass*" (gefrornes Glas) nennt und dessen Fabrikation er in seinen „*Curiosities of Glass*

Glasindustrie grosse Gefahren drohen, wenn auch in Deutschland bleihaltiges Krystallglas in grösserer Menge dargestellt werden würde. Wir sind anderer Meinung, einmal denkt man in Deutschland nicht daran, die Fabrikation des bleifreien Krystallglases, welchem allein das böhmische und bayerische Glas im Auslande seinen Ruf verdankt, in die von Flintglas umzuwandeln, das andere Mal ist es sehr die Frage, ob die deutsche Glasindustrie in der Zukunft in der That im Auslande überhaupt zu fürchten sein wird, wenn sie abseits des grossen deutschen Eisenbahnnetzes bleibt und nicht auch an den Segnungen der verbesserten Communicationsmittel theilnehmen soll. Billiger Brennstoff bildet die Lebensfrage für die bayerische und böhmische Glasindustrie. Die meisten Glashütten dieser Länder wurden ursprünglich in Waldgegenden angelegt, wo der Holzpreis 6—15 Kreuzer für die Klafter, demnach so billig war, dass er bei den Erzeugungskosten fast unbeachtet gelassen wurde. Das Verhältniss hat sich indessen geändert, gegenwärtig mag der Holzpreis im Durchschnitt 4—7 Gulden betragen. Da voraussichtlich die Holzpreise sich noch beträchtlich steigern werden, so ist an eine erfolgreiche Concurrenz erst dann zu denken, wenn die Glashütten entweder in der Nähe der Kohlenwerke angelegt werden oder durch Schienenwege der Kohlentransport auch nach den abgelegenen Glashütten möglich wird. (W.)

Making" (p. 46) beschreibt, war diesjährig (1855) die grösste Neuigkeit der böhmischen Glasindustrie und wird in jeder Form und Farbe producirt. Uns scheint die Neuheit das einzige Verdienst dieser Production zu sein. Wir wünschen in einer Sammlung kleiner Krystallglas-Gegenstände allerdings wol auch ein Muster von „Gefrornem Glas" zu besitzen wegen der Eigenthümlichkeit seines Aussehens, welches mehr einem zufälligen Umstand bei der Verfertigung als der Absicht, eine Ornamentirung zu schaffen, seine Entstehung zu verdanken scheint; aber obwol diese rauhe Oberfläche, welche so schwer rein zu erhalten ist und demnach das Glas eines seiner Hauptvorzüge beraubt, für eine kurze Zeit als Curiosität Gefallen erregt, so wird sich der Geschmack daran sicherlich in der Länge nicht halten.

Wir haben bereits bemerkt, dass die französischen Fabrikanten in gefärbtem Glas oft glücklich mit den böhmischen concurrirt haben, und dasselbe kann auch von den englischen gesagt werden, obwol sich diese hauptsächlich auf die Fabrikation von weissem Krystallglas beschränkt haben. Sie dachten mit gutem Grund, dass für verziertes Krystall, Millefiori, gefrornes Glas u. s. w. nur eine vorübergehende Nachfrage sein würde, während weisses Krystallglas — das wir in einer Vorzüglichkeit darstellen, wie sie nie vorher und nirgends anderswo zu finden ist — immer begehrt sein wird, wenn man gefärbtes Krystall längst verdammt hat, ewig Ladenhüter zu bleiben.

Hier ist jedoch eine Gefahr, gegen welche französische und englische Glasfabrikanten auf ihrer Hut sein müssen. Es wird der Tag kommen, wo die deutschen Fabrikanten all' ihre mannigfaltigen Combinationen von Colorirung, die ihre Phantasie ihnen lehrt, erschöpft haben; gleicher Weise findend, dass weisses Krystall die schönste Substanz ist, werden sie dann die Anwendung von blossem Kalisilicat aufgeben und Bleioxyd und Kali als Basen ihres Glases nehmen. Ihre Bleiglätte ist sehr rein, Feuerungsmaterial und Arbeit wohlfeil, die Arbeiter sind geschickt, ihre Verkehrsmittel vermehren und vervollkommnen sich täglich mehr, und es ist demnach eine sehr lebendige Concurrenz von ihnen zu fürchten, deren Wirkung sicherlich von allen unseren Glasfabrikanten schwer empfunden werden wird, welche mittlerweile keine Fortschritte gemacht haben. Wir nehmen keinen Anstand zu gestehen, dass die englischen Fabrikanten lässig geworden sind und sich mit dem alten Ruhm ihrer Superiorität begnügt haben. Die von den französischen Glashütten von Baccarat, St. Louis und Clichy ausgestellten Flintglasmuster, dann die Ausstellung der Deutschen geben in Zahl und Mannigfaltigkeit ein sprechendes Zeugniss von unermüdlichen Bestrebungen und ausserordentlichster Thätigkeit; die beständige Uebung in Erfindung und Darstellung von Phantasiegegenständen hat sie auch in Betreff der ökonomischen Mittel der Fabrikation auf den

rechten Weg geführt, und wir dürfen wol hinzufügen, dass die physikalischen und chemischen Kenntnisse der Leiter und Directoren der Glasindustrie in Deutschland und noch mehr in Frankreich im Allgemeinen vollständiger sind als in England. Es ist überhaupt nicht zu verkennen, dass die continentale Glasindustrie weit grössere Fortschritte gemacht hat, als die englischen Flintglaswerke, von denen viele noch nicht einmal die Aufhebung des Zolles zu ihrem Vortheile benutzt haben.

Als ein sehr erfreuliches Zeichen des Aufschwunges der deutschen Glasindustrie ist die Gründung der sächsischen Glashüttengesellschaft zu betrachten. Der ausserordentliche Aufschwung, den die französische und englische Glasfabrikation durch Anwendung von Koks statt Holzkohlen genommen hat, ist Veranlassung gewesen, die Aufmerksamkeit der Gründer der Gesellschaft auf die Verhältnisse dieses Industriezweiges in Deutschland zu lenken. Bislang waren die holzreichen Gegenden die natürlichen Erzeugungsorte für allerhand Glaswaaren deshalb, weil die Glasfabrikation noch eins der besten Mittel der Holzverwerthung war. Lediglich aus diesem Grunde gab es früher und giebt es heute noch in Böhmen, Bayern, Schlesien, Posen, Polen, Ungarn etc. eine Menge von Glashütten in der Mitte tiefer Wälder, mehr oder weniger entfernt von den Centren dichter Bevölkerungen und den grossen Verkehrswegen der Neuzeit. Seitdem aber die Holzpreise allenthalben steigen und die Wälder immer lichter werden, je mehr die Eisenbahnen bis in ihre Nähe vordringen — seitdem unterliegen die Holzglashütten nahezu demselben Schicksale wie die Holzkohleneisenhütten. Für gewisse kunstvolle Artikel werden sie zwar immerdar jede Concurrenz bestehen, für die couranten Artikel hingegen können sich die Holzglashütten ebensowenig auf die Dauer mit den Stein- und Braunkohlen- und Torfglashütten messen, wie die Holzkohlenhohöfen mit den Kokshohöfen, wie die Hammerwerke mit den Walzwerken. Darum hat die Glasfabrikation hauptsächlich in den mit Steinkohlen gesegneten Ländern einen so kolossalen Aufschwung genommen. In Belgien hat sich die Production des Koksglases seit 1840 um das Fünffache vermehrt und um eben so viel die Einfuhr desselben in den Zollverein. Der Werth der jährlichen belgischen Glasproduction ist zur Zeit circa 13 Millionen Francs, wovon 8 Millionen exportirt werden. In Frankreich wird ebenfalls durch Steinkohlenfeuerung die Glasfabrikation betrieben. Eine Compagnie solcher Fabriken liefert jährlich circa 30 Millionen Bouteillen. Noch grossartiger ist die englische Glasproduction. Eine einzige Fabrik verarbeitet dort monatlich über 21,000 Ctnr. Glas und producirt jährlich 40 Millionen Quadratfuss Tafelglas. In Deutschland ist ebenfalls die Glasfabrikation bei Steinkohlenfeuerung in rapidem Aufschwunge, die

bei Holzfeuerung aber im Abnehmen begriffen. Ersteres zeigt sich namentlich im Saarbrücker und im westphälischen Steinkohlenrevier. In Sachsen findet sich keine Glashütte von Bedeutung, obgleich alle Materialien dazu zur Genüge vorhanden sind. Sachsen selbst consumirt eine Glasmasse im Werthe von 400,000 Thlr., und der Zollverein, dessen wenige Glasfabriken entlegen sind, bietet einen äusserst günstigen Absatz dar. Zur Gründung einer Glasfabrik ist die Gegend bei Dresden als die entschieden günstigste ermittelt und ein solches Unternehmen unter dem Namen Sächsische Glashütten-Gesellschaft in's Leben getreten. Als Ausgangspunkt des Unternehmens ist die seit 40 Jahren bestehende Friedrichshütte bei Döhlen im Plauenschen Grunde gewählt und angekauft worden. Dieselbe liegt in nächster Nähe der Kohlenwerke des Plauenschen Grundes und an der Albertsbahn. An der Spitze des Unternehmens stehen u. A. Prof. Wilhelm Stein von der polytechnischen Schule in Dresden und der bekannte Statistiker Ernst Engel[1]).

T. Warren[2]) in Glasgow erhielt Verbesserungen in der Glasfabrikation für England patentirt. Die eine Verbesserung besteht darin, dass man die geschmolzene Glasmasse aus dem Schmelzhafen nicht erst in den Läutertiegel oder die Läuterwanne bringt und aus diesem in die Form oder auf die metallene Giessplatte giesst, sondern unmittelbar auf letztere oder in die Formen. Dadurch wird nicht nur das Glas heisser und flüssiger vergossen, sondern es wird auch an Fabrikationskosten erspart. Dieses Verfahren ist anwendbar für Gegenstände, die in Formen gegossen werden, ebenso auch beim Giessen von Spiegel- und anderen Glasplatten, sowie bei der Fabrikation von gläsernen Wasserleitungsröhren. Die Kernstäbe oder die Apparate, durch welche die innere Höhlung der Röhren gebildet wird, sind zusammenlegbar, so dass der Kern sogleich nach dem Eingiessen der Glasmasse in die Röhrenform herausgenommen werden kann, um die Röhre abkühlen zu lassen. Hohle Glasgegenstände anderer Art können auf ähnliche Weise mit zusammenlegbaren Kernen gegossen werden. Die Einrichtung dabei ist wesentlich folgende: Vor dem Schmelzofen steht auf einem Wagen die Form zu einem Glascylinder oder zu einer gläsernen Röhre zur Aufnahme des flüssigen Glases bereit. Die Schmelzhäfen behalten die übliche Form bei, nur befinden sich an ihrem unteren Theile Oeffnungen, durch welche die flüssige

1) E. Engel machte bereits vor zehn Jahren in seiner beachtenswerthen Schrift: Einige Betrachtungen über die Glasfabrikation in Sachsen, Leipzig 1848 (p. 22), auf die Wichtigkeit einer Anlage einer mit Steinkohlen betriebenen Glashütte in unmittelbarer Nähe von Dresden aufmerksam.

2) T. Warren, Practical Mechanic's Journal, Sept. 1856 p. 150 und 153; Dingl. Journ. CXLIII p. 34.

Glasmasse mit Hülfe von Vorlagen in die Form gelangen kann. Die Abstichöffnung wird während des Schmelzprocesses, wenn nicht gegossen wird, mit einem Thonstöpsel verschlossen.

Eine andere Verbesserung betrifft die erwähnten Kerne zum Giessen gläserner Röhren und Cylinder und es hat der vorliegende eine eigenthümliche und sehr zweckmässige Einrichtung, die sich auch schon beim Guss eiserner Röhren bewährt hat. Wir verweisen hinsichtlich der Einrichtung dieser Formen und Kerne auf die Abhandlung.

Nach Chamblant[1]) lässt sich in der Glasfabrikation mit Nutzen ein Luft- oder Gasstrom anwenden, welchen man in das schmelzende Glas leitet. Es wird dadurch die Glasmasse bewegt und dadurch gleichförmig. Ferner kann dadurch auch eine günstige chemische Wirkung hervorgebracht werden, indem bei Anwendung von Luft gewisse Bestandtheile der Glasmasse, z. B. überschüssige Kohle, die man zur Reduction von Glaubersalz zugesetzt hat, oxydirt werden, während dagegen durch Einleiten von Wasserstoffgas und Kohlenoxydgas reducirend, durch Einleiten von Wasserdämpfen zersetzend auf vorhandene Chlormetalle gewirkt werden kann. Durch Einleiten eines geeigneten Gases in die schmelzende Masse kann namentlich in gewissen Fällen die Oxydationsstufe färbender Metalle abgeändert und dadurch auf die Erzielung eines Glases von der beabsichtigten Farbe hingewirkt werden. Das Rohr, durch welches man das Gas in die Glasmasse leitet, ist von Platin und mit einer Brause versehen. Das Einleiten ist in der Regel 50—60 Secunden lang fortzusetzen, wo dann die Glasmasse mit Schaum bedeckt ist. Wenn der Ofen gut in Hitze ist, verschwindet der Schaum sehr schnell wieder.

Analysen von entglastem Glas[2]). Terreil[3]) hat ein krystallisirtes Glas untersucht, welches sich in den Häfen eines Bouteillenglasofens zu Clichy-la-Garenne gebildet hatte, den man behufs einer Reparatur langsam hatte erkalten lassen. Das Glas in den acht Häfen des Ofens war vollkommen entglast und sehr hart und fest. Der Verf. hat dieses krystallisirte Glas und ein aus denselben Materialien in denselben Mischungsverhältnissen dargestelltes Glas analysirt und dabei folgende Resultate erhalten:

---

1) Chamblant, Rep. of patent-invent. June 1857 p. 459; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1008.

2) Jahresber. 1855 p. 147; 1856 p. 167.

3) A. Terreil, Compt. rend. XLV p. 693; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1858 p. 121; Polyt. Centralbl. 1858 p. 283.

	Krystallisirtes Glas.	*Durchsichtiges Glas.*
Kieselsäure	55,85	56,84
Kalk	24,14	21,15
Magnesia	7,63	6,37
Thonerde	2,22	3,64
Eisenoxyd	1,06	2,59
Natron	8,47	8,69
Kali	0,63	0,40
Mangan	Spur	Spur

Der grosse Magnesiagehalt rührt aus dem als Material angewendeten dolomitischen Kalkstein her. Das spec. Gew. des krystallisirten Glases = 2,824, das des durchsichtigen Glases = 2,724.

Der Verf. hat ferner noch ein aus derselben Glashütte herstammendes Stück Glas untersucht, welches zum Theil krystallisirt (entglast), zum Theil durchsichtig war. Er fand dabei folgende Zusammensetzung:

	Entglaster Theil.	*Durchsichtiger Theil.*
Kieselsäure	63,67	62,40
Kalk	18,65	18,14
Magnesia	6,12	4,47
Thonerde	4,98	7,21
Eisenoxyd	0,71	2,66
Alkalien	5,87	5,12
Mangan	Spur	Spur

Der entglaste Theil hatte hier 2,857, der durchsichtige Theil 2,610 spec. Gewicht. Das grössere spec. Gewicht erklärt der Verf. durch eine beim Krystallisiren stattfindende Zusammenziehung. Diese Analysen bestätigen die schon von Leblanc gemachte Beobachtung, dass die Thonerde und das Eisenoxyd sich vorherrschend in dem durchsichtigen Theile ansammeln.

Nach H. Schwarz[1]) sind in neuerer Zeit zwei Entfärbungsmittel in Aufnahme gekommen, nämlich Zinkoxyd und Nickeloxyd. Ersteres wird besonders bei Sodagläsern angewendet, welche selbst dann, wenn sie aus den reinsten, eisenfreiesten Materialien bereitet sind, auf dem Schnitt, also durch eine grössere Dicke des Glases betrachtet, eine grüne Färbung zeigen. Das Zinkoxyd soll dieselben fast vollständig farblos machen und dient ausserdem als ein sehr gutes Flussmittel. Die angewendete Menge ist nicht unbedeutend, was der niedrige Preis des Zinkweisses ohne Bedenken erlaubt. Noch unerklärlicher ist die Wirkung des Nickeloxyduls, welches in Gestalt von koh-

1) H. Schwarz, Die Chemie u. Industrie unserer Zeit, Breslau 1857 1. Bd. p. 329.

lensaurem Nickeloxydul und in der geringen Menge von etwa 1 Loth per Hafen in neuerer Zeit vielfältig angewendet wird. Selbst ziemlich grüne Gläser werden durch diese kleine Quantität Nickeloxydul entfärbt, nehmen aber dafür, besonders in dickeren Massen, einen düsteren Ton an.

Bezüglich der Wirkung der in der Glasmacherei angewendeten metallischen Entfärbungsmittel[1]) ist folgende Notiz beachtenswerth: Auf den Glashütten des bayerischen Waldes giebt man einem rosenrothen Quarz von Rabenstein bei Zwiesel den Vorzug, indem die Fabrikanten behaupten, dass sie mit keiner andern Quarzart, selbst nicht mit dem reinsten Bergkrystall, ein so reines Glas darzustellen vermöchten. v. Fuchs[2]) fand in diesem Quarz 1—1,5 Proc. Titanoxyd, welches in ähnlicher Weise wirken möchte als der Braunstein.

Verglasung der Zinkblende. Baudrimont und Pelouze[3]) führten bekanntlich den Bleiglanz in die Glasfabrikation zur Herstellung von bleihaltigem Glaubersalzglas ein. Ganz auf dieselbe Weise lässt sich (wie Versuche im Kleinen gelehrt haben) auch die Zinkblende zur Fabrikation von Zinkoxydglas anwenden. Wir machen die Glashüttenbesitzer, die billige Zinkblende sich verschaffen können, auf dieses Factum aufmerksam und schlagen zur Herstellung des Glassatzes folgende Gewichtsverhältnisse vor:

Glaubersalz	213 Th.
Zinkblende	48,6 „
Sand	205,1 „

Die beim Schmelzen dieses Satzes stattfindende Reaction ist folgende:

Zinkblende Zn S	= 48,6		Zinkoxyd Zn O	= 40,6
Glaubersalz 3 NaO, SO_3	= 213	geben	Natron 3 Na O	= 93
			Schwefl. Säure 4 SO_2	= 128
	261,6			261,6

Die schweflige Säure entweicht und das Zinkoxyd-Natron tritt mit der Kieselerde zu Glas zusammen.

Die Zinkblende dürfte auch anstatt des Bleiglanzes als Glasurerz für die Töpferei von Wichtigkeit werden. (W.)

Vorrichtungen zum Strecken der Glascylinder und Walzen. H. Schwarz[4]) in Breslau beschreibt den Streckofen auf der Schmidtborn'schen Glashütte bei Saarbrücken, bei welchem statt einer zwei Streckplatten vorhanden sind, die abwechselnd zum

1) Vgl. Jahresber. 1855 p. 153; 1856 p. 163.
2) v. Fuchs, Journ. f. techn. u. ökonom. Chemie XI p. 208.
3) Baudrimont u. Pelouze, Journ. f. techn. u. ökonom. Chemie XVII p. 264.
4) H. Schwarz, Die Chemie und Industrie unserer Zeit. 1857 1. Bd. p. 362.

Strecken dienen; dieselben liegen nicht fest, sondern sind auf kleinen Wagen befestigt, die auf versenkt liegenden Schienen und zwar übereinander, hinweggehen [1]). Früher hat auch die bekannte rotirende Scheibe (Drehscheibe), auf der sich vier Streckplatten befanden, Anwendung gefunden. Die eine derselben fungirte immer im Streckraume, während die Tafeln auf der zweiten und dritten Streckplatte allmälig erstarrten und die vierte leer war. Hierdurch wurde indessen Raum und auch Brennmaterial verschwendet und man hat diese Methode deshalb wieder aufgegeben. G. Jones [2]) ändert das gewöhnliche Verfahren des Streckens der Glaswalzen dahin ab, dass die Cylinder nicht horizontal durch Streckstein und Platte, sondern vertikal und einfach durch die Wirkung des Feuers gestreckt werden, ohne dass sie mit einer Substanz zusammenkommen, welche ihre Oberfläche afficiren könnte. Dadurch behalten sie jene natürliche glänzende Politur, welche das Glas in Form von Cylindern hat. Die nähere Beschreibung und die Abbildungen geben kein deutliches Bild über das Verfahren selbst und über die Mittel, ein Zusammenfallen der in einem Flammenofen erweichten vertikal stehenden Glastafel zu verhüten. Zur Ersparung des Glaslagers auf dem Streckstein empfiehlt C. Hartmann [3]) eine Fläche aus Materialien, welche dauerhaft eine glatte Fläche behalten und doch nicht hart genug sind, um das erstarrende Glas zu ritzen oder seine untere Fläche zu beschädigen. Hierzu möchte sich am besten eignen eine Mischung von Specksteinpulver (vgl. S. 134) mit so viel gebranntem und gelöschtem Gyps, als zum Binden des Specksteins hinreicht. Eine solche Masse hält, ohne sich zu werfen, eine fortgesetzte Glühhitze aus und ihre Oberfläche lässt sich, wenn sie allmälig rauh geworden sein sollte, leicht wieder ebnen und glätten.

W. E. Newton [4]) erhielt für England eine Maschine zum Poliren von Glastafeln patentirt, hinsichtlich deren auf die Abhandlung verwiesen sei.

Wedding [5]) beschreibt die bei der Herstellung von gegossenem Spiegelglas gebräuchlichen mechanischen Vorrichtungen, besonders den Giesstisch und die Schleifapparate. Wir verweisen auf die Abhandlung.

---

1) Ist wol die von Kirn (Journ. für prakt. Chem. II. p. 189) angegebene Construction?

2) G. Jones, Repert. of patent-invent. Aug. 1856 p. 93; Dingl. Journ. CXLIII p. 117.

3) C. Hartmann, Handb. d. Thon- u. Glaswaarenfabrikation. Berlin 1842 p. 729.

4) W. E. Newton, London Journ. of arts, Febr. 1857 p. 73; Dingl. Journ. CXLV p. 106.

5) Wedding, Preuss. Verhandl. 1856 p. 146—151.

Beeg[1]) in Fürth giebt interessante historische Notizen über die Spiegelgussfabrikation, und zwar besonders über den Ursprung des Spiegelgiessens. Allgemein hält man nämlich Abraham Thévart für den Erfinder des gegossenen Spiegelglases[2]). Neueste Forschungen in der Registratur des ersten französischen Etablissements haben jedoch in Uebereinstimmung mit den unter den alten Arbeitern erhaltenen Traditionen gezeigt, dass Thévart nur seinen Namen einer Gesellschaft von französischen Capitalisten geliehen hat, welche im Jahre 1688 (unter dem Minister Colbert) das Privilegium erhielt, die von dem Glashüttenbesitzer Lucas de Nehou zu Tourlaville in der Normandie gemachte Erfindung des Glasgiessens auszubeuten. Von Tourlaville nach dem Faubourg St. Antoine in Paris übergesiedelt, hatte das Etablissement auch dort kurzen Bestand und wurde dann in St. Gobain, Departement Aisne, errichtet, wo es seit jener Zeit als erste Fabrik dieser Art in jedem Sinn des Worts besteht. Etwa 60 Jahre lang hatte das Unternehmen mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, bis 1756 Pierre Deslandes das Verfahren — namentlich die Construction der Einrichtungen und Utensilien — so wesentlich verbesserte, dass man vorzügliches Product zu liefern im Stande war. Nehou und Deslandes müssen demnach als diejenigen genannt werden, denen der Ruhm der Erfindung gebührt. Eine alte französische Glasfabrik, welche geblasenes Tafelglas erzeugte, St. Quirin, Departement Meurthe, machte frühzeitig Concurrenz in Gussglas, und steht als rivalisirend unter dem Namen St. Cirey gegenwärtig in grossem Flor. Ausser diesen beiden Fabriken, der Société anonyme de Saint Gobain (2000 Arbeiter) und der Compagnie des Glaces de St. Cirey (1500 Arbeiter) besteht gegenwärtig in Frankreich noch eine später errichtete Gussglashütte zu Montluçon (Berlioz et C[ie].) Depart. Allier (600 Arbeiter).

In England wurde die erste Spiegelgussglasfabrik erst im Jahre 1773 zu Ravenhead, nahe bei Prescot in Lancashire errichtet und zwar nach französischem Muster und theilweise mit französischen Arbeitern. Die Unternehmer hatten sich als British Plate Glass Company associirt. Die zweiterste Dampfmaschine wurde im Jahre 1788 von dieser Gesellschaft bei Watt und Boulton bestellt und für Fabrikzwecke, namentlich Schleifen und Poliren verwendet, ein Beispiel, welches in anderen Industriezweigen rasch Nachahmung fand. Gegenwärtig bestehen in England 7 Spiegelglasetablissements; nämlich ausser dem erstgenann-

---

1) Beeg, Fürther Gewerbeztg. 1857 p. 69.

2) Die Geschichte der Erfindung des gegossenen Spiegelglases wird von Beckmann (Beiträge zur Geschichte der Erfindungen III p. 332) in der Weise dargestellt, dass dem Sieur Abraham Thévart das alleinige Verdienst der Erfindung zukommt. (W.)

ten zu Ravenhead noch zwei andere in Lancashire, dann eine Fabrik zu Southshields, eine zu Sunderland, eine zu Smethwick bei Birmingham und die grosse Thames Plate Glass Factory zu Blackwell, London. Die englischen Gussplatten sind jedoch nur theilweise zu Spiegeln, ausserdem für Herstellung von Glasdächern u. dgl. bestimmt, und man berechnet die jährliche Gesammtproduction der genannten 7 Werke auf 2 Millionen Quadratfuss.

Das nächste Land des Continents, welches Gussglas fabricirte, war das betriebsame Belgien, wo zu St. Marie d'Oignies bei Charleroi von einer als Société anonyme constituirten Gesellschaft eine Fabrik errichtet wurde. Dieselbe besteht seit 1840 und hat gleich anfangs Frankreich ernste Concurrenz gemacht. Eine zweite belgische Fabrik, die der Compagnie de Floreffe bei Namur, ist erst in den letzten Jahren entstanden.

Russland besitzt seit längerer Zeit ebenfalls eine Gussglasfabrik in der Nähe von Petersburg, die auf kaiserliche Regie betrieben wird. In den letzten Jahren sollen zwei weitere Etablissements, das eine bei Riga, das andere bei Dorpat durch Privaten gegründet worden sein.

Ungeachtet mancher einladenden Umstände hat in Deutschland die Fabrikation lange nicht Fuss fassen können. Zwar bestand eine Zeit lang zu Neustadt an der Dosse eine Gussglasfabrik, welche aber nicht mit Profit arbeitete, theure Gläser lieferte und bald wieder einging, auch haben einzelne Fabrikanten im bayerisch-böhmischen Glasdistrict — Baron J. von Stachelhausen und v. Abele in Neuhurkenthal — Versuche mit Gussglas gemacht; Unternehmungen solcher Art verlangen aber höchst beträchtliche Capitalien und deshalb vereinte Kraft; daran fehlte es bei uns. Im Jahre 1852, zur Zeit der grossen Industrie- und Börsenagitationen in Paris, richtete die Speculation auch ihr Augenmerk auf die Gründung einer Gussglasfabrik in Deutschland; es bildete sich eine Actiengesellschaft, woran sich zunächst grosse französische Häuser betheiligten, und man errichtete in Aachen und Stolberg ein Etablissement auf dem grossartigsten Fusse [1]), das bald zu arbeiten begann und nicht nur die Erzeugung von Rohglas, sondern auch dessen Veredlung und Belegung, mithin die Herstellung völlig fertiger Spiegel zum Zwecke hatte. Gleichzeitig und wahrscheinlich um dem neuen Etablissement Concurrenz zu machen, errichtete die früher genannte französische Gesellschaft von St. Gobain eine Fabrik zu Waldhof bei Mannheim und begann ebenfalls rasch zu arbeiten. Nach der gewöhnlichen Weise des Concurrenzkrieges suchte man nun

1) Die Glaswerke und Arbeiterwohnungen zu Stolberg sollen eine Fläche von 37 Morgen bedecken, und in Aachen sind palastähnliche Gebäude als Arbeitslocale und Lagerhäuser errichtet, deren Belegräume aber dem Vernehmen nach keineswegs den sanitätischen Rücksichten entsprechen.

durch Herabsetzung der Preise den Rival zu beseitigen und namentlich strebte Aachen der Einführung von belgischen Gläsern (auch Brüsseler Gläser genannt, da die Société anonyme Lager in Brüssel hält) einen Damm entgegenzusetzen. Die Aachener Fabrik, deren Actien mittlerweile fast alle in deutsche Hände (besonders Aachen und Cöln) gekommen waren, hatte indessen keineswegs lucrativen Betrieb, liquidirte vor einigen Monaten und wurde gegen eine Rente von 120,000 Franken von der Mannheimer Gesellschaft übernommen.

Fürth, das sein Gussglas von der belgischen Société anonyme und von Floreffe bezieht, ist bei dieser Constellation wesentlich betheiligt. So lange Belgien den durch die Preissätze geführten Concurrenzstreit aushält, bleibt der Bezug gesichert; ob man aber mit Sicherheit auf Belgiens Ausdauer rechnen darf, steht natürlich in Frage. Dem Vernehmen nach beabsichtigen gegenwärtig die Belgier, den Franzosen den Krieg in das eigene Land zu spielen und auf französischem Boden eine Fabrik zu errichten. Sie sind jedenfalls gefährliche Gegner, um so mehr, als das Brüsseler Glas in Brillanz und Reinheit dem Aachner und Mannheimer entschieden den Rang streitig macht. Wir halten es nicht für überflüssig, dieser gegenwärtigen Conjuncturen Erwähnung zu thun, da von dem weiteren Verlauf nach Umständen die Möglichkeit einer Modification der Fürther Verhältnisse abhängig ist.

Nicht unerwähnt sei hierbei, dass dem Vernehmen nach Peter Ziegler in Elisenthal in Böhmen sich in der letzten Zeit ebenfalls auf Gussglas eingerichtet hat. Ausdehnung und Eigenschaft des Fabrikates sind nicht bekannt.

Beeg [1]) giebt ferner historische und statistische Nachrichten über die Fürther Spiegelmanufactur. Wir theilen daraus nur folgende Angaben mit. Die Zahl der bei der Fabrikation beschäftigten Personen beläuft sich auf 3115. Der totale Productions- und Absatzwerth beträgt 2,790,000 fl. Der Werth des aus Belgien bezogenen Rohglases, Quecksilbers und Blockzinns übersteigt kaum 1,200,000 fl., daher sind 1,590,000 fl. für Veredelung und Reingewinn anzusehen.

Beeg [2]) lieferte ferner eine Beschreibung der Veredelung und Verfeinerung der Spiegelgläser (Schleifen, Douciren, Poliren, Belegen), wie sie in Fürth ausgeführt wird, so *en détail*, wie man sie nirgends, selbst in Loysel [3]) nicht findet.

Ueber Versilberung des Glases war neben anderen Vorschlägen im vorigen Jahresberichte über eine Methode von Petit-

1) Beeg, Fürther Gewerbeztg. 1857 p. 61 u. 63.

2) Beeg, Programm der königl. Handels- u. Gewerbeschule in Fürth 1857; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 610—623.

3) Loysel, Anleitung zur Glasmacherkunst. 2. Bd. p. 381 u. 414.

jean[1]) berichtet worden, bei welcher als Versilberungsflüssigkeit eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd-Ammoniak und Weinsäure mit dem Glas auf etwa 66° erwärmt, angewendet wurde. Faraday[2]) hat nun das Verfahren ausführlich beschrieben. Die Versilberungsflüssigkeit wird auf folgende Weise erhalten. Man löst

	7,700	Grm.	salpetersaures Silberoxyd
in	38,5	„	Wasser,
	4,77	„	Ammoniakflüssigkeit,

und mischt diese Flüssigkeit mit einer Lösung von

	0,850	Grm.	Weinsäure
in	2,9	„	Wasser,

und setzt dann 152 Kubikzoll Wasser hinzu. Sobald die Flüssigkeit sich abgesetzt hat, giesst man das Klare ab und zieht den Rückstand noch mit

152 Kubikzoll Wasser

aus, mischt die beiden Flüssigkeiten und setzt noch

61 Kubikzoll Wasser

hinzu. Dies ist die Silberlösung Nr. I. Eine zweite Flüssigkeit Nr. II. wird ebenso bereitet, nur mit doppelter Menge (= 1,70 Grm.) Weinsäure.

Der zum Versilbern von Glasplatten dienende Apparat besteht aus einem gusseisernen tafelförmigen Kasten, der Wasser enthält und sich über einer Reihe von Gasbrennern befindet. Die obere Fläche des Kastens, die eben ist, wird mittels eines Niveaus genau horizontal gestellt und mit einem gefirnissten Tuche belegt; dann wird sie erwärmt, bis die Temperatur auf 140° F. gestiegen ist. Das Glas wird zuerst mit Tuch wohl gereinigt, dann wird die zu versilbernde Fläche mit Baumwolle, die in die Silberlösung getaucht worden, und mit etwas Polirpulver sorgfältig abgerieben, und wenn das Aufgetragene trocken geworden, wird es mit einem anderen Baumwollenball entfernt, wo denn die Platte vollkommen gesäubert ist. Nun legt man das Glas auf die Tafel, giesst etwas Silberlösung auf dasselbe und breitet sie sorgfältig aus mittels eines auf Holz ausgespannten Cylinders von Kautschuk, der zuvor wohl gereinigt und mit der Lösung benässt worden ist. Auf diese Weise erhält man eine vollständige Benässung der Fläche und Entfernung aller Luftblasen etc. Nun giesst man mehr Flüssigkeit auf das Glas, bis es mit einer Lage von 0,1 Zoll Dicke bedeckt ist, die leicht auf demselben stehen bleibt, und lässt jetzt die Temperatur steigen. In etwa 10 Minuten oder länger beginnt die Ab-

1) Jahresber. 1856 p. 171.

2) Faraday, Poggend. Annal. CI p. 313; Chem. Centralbl. 1857 p. 615; Polyt. Notizbl. 1857 p. 234.

lagerung des Silbers auf das Glas und nach 15 oder 20 Minuten hat sich eine gleichförmige Haut von graulicher Farbe abgesetzt. Nach einer gewissen Zeit wird die so behandelte Glasplatte gegen den Rand der Tafel geschoben, umgekippt, damit die Flüssigkeit abfliessen könne, mit Wasser gewaschen und darauf untersucht. Die Unterfläche erscheint als eine vollkommen glänzende Metallplatte von einem so starken Reflexionsvermögen, als Silber je erreichen kann, und die Silberschicht, obwol dünn, sitzt so fest, dass sie Reiben mit der Hand und Polirpulver ohne Schaden ertragen kann. Die gewöhnliche Praxis besteht jedoch darin, dass man die erste Flüssigkeitsschicht, nachdem sie erschöpft ist, entfernt und durch eine Schicht von der Lösung Nr. 2 ersetzt, dann, nachdem auch diese entfernt worden, das Glas wäscht, trocknet und auf der Rückseite mit einer schützenden Schicht von schwarzem Firniss überzieht.

Die Vorzüge dieses Verfahrens sind: Die Erzeugung einer vollkommen reflectirenden Fläche; die Möglichkeit ihrer Ausbesserung; die Wohlfeilheit (das Silber auf einer Quadrat-Yard kostet nur 1 Schilling 8 Pence), Sicherheit, Einfachheit und Schnelligkeit des Verfahrens, und vor Allem die Entbehrlichkeit des Quecksilbers. Theoretisch rechtfertigen die Principien des Processes die Erwartungen und praktisch hat man bis jetzt noch nichts angetroffen, was ihnen widerspräche.

Die Drayton'sche Methode der Glasversilberung [1]), bei welcher eine weingeistige Lösung gewisser ätherischer Oele (Cassiaöl, Nelkenöl) aus ammoniakalischer Silberlösung das Silber ausscheidet, hat sich keinen Eingang in die Praxis verschaffen können, da sich vielfach gezeigt hat, dass die versilberten Glasgegenstände sich mit bräunlichrothen Flecken besprenkeln, was davon herzurühren scheint, dass das metallische Silber bei seiner Ablagerung auf der Glasfläche kleine Antheile einer harzigen Substanz mit sich reisst, welche wahrscheinlich durch Oxydation des Oeles entstanden ist. Diese Substanz, welche sich zwischen dem Glas und dem Silber befindet, wirkt mit der Zeit auf die metallische Fläche und bringt die erwähnten Flecken hervor. R. Wagner [2]) macht hierzu folgende Bemerkungen: Zur Versilberung eignen sich nur solche Oele, welche Aldehyde enthalten; der dem Aldehyd beigemengte Kohlenwasserstoff ist für die Versilberung nachtheilig und muss entfernt werden. Gemenge von Aldehyden mit Kohlenwasserstoffen sind z. B. Römischkümmelöl und Rautenöl. Letzteres ist sehr zur Glasversilberung zu empfehlen. Man erhält mit dem Rautenöl (Caprinsäurealdehyd $C_{20}H_{20}O_2$, welches bei der Re-

---

1) Drayton, Dingl. Journ. XCII p. 472; XCIII p. 137; XCVI p. 91; XCVIII p. 292 u. 458.

2) R. Wagner, Theorie u. Praxis der Gewerbe, Leipzig 1858 2. Bd.

duction der Silberflüssigkeit in Caprinsäure $C_{20}H_{20}O_4$ übergeht) vollkommen fleckenlose Flächen, wenn man vorher den Kohlenwasserstoff abscheidet. Zu diesem Zwecke schüttelt man das Oel mit einer concentrirten wässerigen Lösung von zweifach-schwefligsaurem Natron; es scheidet sich sofort alles Aldehyd als zweifach-schwefligsaures Rautenöl-Natron ab, aus dem durch Auflösen in Wasser und Versetzen der Lösung mit verdünnter Schwefelsäure alles Rautenöl frei von jeder verharzbaren Substanz abgeschieden werden kann. Man löst dieses Rautenöl in weingeistiger Ammoniakflüssigkeit und verwendet sie zur Reduction der Silberlösung. Auch Sassafrasöl reducirt sehr gut, lässt sich aber nicht auf die angegebene Weise reinigen.

Ueber die Bereitung des Millefiori- und des Faden- oder Petinetglases bringt das Breslauer Gewerbeblatt[1]) folgende Notiz: Millefiori (tausend Blumen) nennt man die bekannten mosaikartigen Glasarbeiten (Briefbeschwerer, Messerschalen, Stockknöpfe u. s. w.), bei denen die mannigfaltigsten farbigen Muster in eine Umhüllung von Krystallglas eingeschlossen sind, während das Faden- oder Petinetglas hauptsächlich in jenen Arbeiten vertreten ist, deren Körper neben einander hinlaufende oder scheinbar gewebeartig sich durchkreuzende, undurchsichtig weisse oder farbige Fäden zeigen. Die Bereitung dieser beiden oft sehr künstlichen Glasarten beruht im Wesentlichen auf dem Umstande, dass ein kürzerer, dickerer Glasstab ohne Veränderung seiner runden oder eckigen Form im erhitzten Zustande bis zur Dicke eines Haares und noch feiner ausgezogen werden kann. Rollt man z. B. einen Glasstab von rother Farbe und taucht denselben sodann nacheinander in weisses, blaues und grünes Glas, so wird der Stab auf dem Querschnitte einen rothen Kern mit einem weissen, blauen und grünen Ringe umgeben zeigen. Drückt man diesen runden Stab in erhitztem Zustande an den Seiten mit einem eisernen Instrumente regelmässig ein, so wird er im Durchschnitt einen Stern bilden, der eine rothe Scheibe mit farbigen Zickzacklinien umgeben enthält. In ähnlicher Weise können die verschiedensten Farbenzusammenstellungen gemacht und die kürzeren und dickeren Stäbe beliebig geformt werden. Hat man die Stäbe zu der entsprechenden Stärke ausgezogen, so werden dieselben Stäbchen zerschnitten, die alle dasselbe Muster und dieselbe Form des Stabes haben. Bei den einfacheren Arbeiten wird auf einer stark erhitzten Krystall-Glasplatte von diesen Scheibchen ein grösseres Muster zusammengelegt, das durch eine darüber gelegte heisse Krystall-Glasplatte eingeschlossen wird. Hohle Gefässe, Flaschen und dergleichen werden erst kleiner geblasen, als sie werden

---

1) Bresl. Gewerbeblatt 1857 Nr. 91; Polyt. Centralbl. 1858 p. 347; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1858 p. 51.

sollen, und nachdem die farbigen Scheiben zu Mustern aufgelegt sind, wieder in flüssiges Glas getaucht und fertig geblasen, oder man bringt die Muster wirklich zwischen doppelte Gefässwände. — Die Bereitung des Faden- oder Petinetglases beruht, wie bereits erwähnt, auf demselben Verfahren. Stäbe von undurchsichtigem oder farbigem Glase taucht man in durchsichtiges Glas und zieht dieselben so dünn, wie man sie zu der jedesmaligen Verwendung haben will. Man verbindet auch wohl mehr Stäbe mit einander und zieht dieselben zu einem Faden aus, in dem mehrere Fäden nebeneinander herlaufen. Dreht man diesen Faden mit einiger Geschicklichkeit wie einen Bindfaden, so laufen die darin enthaltenen Streifchen sehr regelmässig in Schraubenwindungen sich scheinbar durchkreuzend nebeneinander her, mit dem hübschen Ansehen eines feinen, lockeren Gewebes. Verbindet man eine Anzahl solcher Stäbe zu einem hohlen Cylinder und schmelzt den Boden vorsichtig zu, so hat man ein sehr schönes Gefäss, das man vor der Vollendung noch im Ganzen drehen kann, so dass die einzelnen Fäden abermals Spiralen um den Umfang des Gefässes bilden. Nimmt man zwei solcher Röhren, die in entgegengesetzten Richtungen gedreht sind und in der Grösse, dass sie ineinander geschoben werden können, erhitzt dieselben und bildet daraus ein Gefäss, so bekommt dasselbe das Ansehen eines überaus zarten regelmässigen Gewebes; da sich aber die Stäbchen nur an den erhabenen Punkten berühren, an den tiefer liegenden Stellen aber etwas Luft eingeschlossen wird, die sich durch die Erhitzung gleichmässig ausdehnt, so bilden sich ausserdem bei den Berührungspunkten kleine zirkelrunde Luftbläschen, die bei genauer Betrachtung den überaus hübschen Effect noch bedeutend erhöhen.

B. Töpferei.

Salvétat[1]) theilt alle irdenen Waaren *(productions céramiques)* in folgender Weise ein:

Erste Klasse: Einfaches Geschirr.

1. Ordnung. Undurchsichtige Masse.

a) Erste Unterabtheilung: Weiche Masse.

Wasser- und kohlehaltige Masse: celtisches Geschirr.
Quarzige Masse: gallisches und scandinavisches Geschirr.
Sandige Masse: Ziegelsteine, ägyptisches Geschirr.
Mergelige Masse: *Terra cotta*, römisches Geschirr.
Kalkige Masse: gewöhnliche Fayence.

b) Zweite Unterabth.: Halbharte Masse.

Kohlehaltige Masse: Geschirr von Bourzy (wasserfrei).
Thonige Masse: Pfeifenthon, Thonpfeifen.

c) Dritte Unterabtheilung: Harte Masse.

Feuersteinmasse: Feuersteinwaare (Cailloutages, *flintware*).
Eisenhaltige Masse: gemeines Steinzeug.
Feldspathige Masse: feines Steinzeug (Steingut).

2. Ordnung. Harte durchscheinende Masse.

Kaolinmasse: ächtes Porcellan.
Phosphorsäure haltige Masse: weiches englisches Porcellan.
Gefrittete Masse: Frittenporcellan.
Thonfeldspathige Masse: Parian.
Feldspathige Masse: Porcellanknöpfe aus der Fabrik von Bapterosses.

Zweite Klasse: Zusammengesetzte Geschirre,
aus Masse und Glasur bestehend.

1. Ordnung. Undurchsichtige Masse.

a) Erste Unterabth.: Weiche undurchsichtige Masse.

Genus.	*Glasur.*	*Species.*
1. Quarzige Masse.	Kieselsaures Alkali.	
	Bleiglasur.	
	Zinnoxyd.	
	Borsäure.	
	Erdig-alkalisch.	
2. Sandige Masse.	Kieselsaures Alkali:	ägyptische Figuren.
	Bleiglasur:	bleiglasirte Ziegelsteine.
	Zinnoxyd:	arabische Fayence.
	Borsäure:	persisches Geschirr.
	Erdig-alkalisch:	Fliessen aus einer arabisch. Moschee.

1) Salvétat, Leçons de Céramique, Paris 1857 Tome II p. 6.

3. Mergelige Masse.	Kieselsaures Alkali: altitalienisches, griechisches und römisches Geschirr.
	Bleiglasur: gewöhnliches glasirtes Töpferzeug.
	Zinnoxyd: Ofenkacheln.
	Borsäure: Fayence aus Saargemünd.
	Erdig-alkalisch: gemeines Töpferzeug.
4. Kalkige Masse.	Kieselsaures Alkali.
	Bleiglasur: *Terra cotta* von Beauvoisis.
	Zinnoxyd: gemeine Fayence.
	Borsäure.
	Erdig-alkalisch.

b) Zweite Unterabtheilung: Halbharte Masse.

5. Thonige Masse.	Kieselsaures Alkali: mexicanische Vasen.
	Bleiglasur: Fayence von Heinrich II. von Frankreich.
	Zinnoxyd: emaillirter Pfeifenthon.
	Borsäure: Fayence von Rubélles.
	Erdig-alkalisch: Dachziegel mit Kalkglasur.

c) Dritte Unterabtheilung: Harte Masse.

6. Feuersteinmasse.	Kieselsaures Alkali: Fayence der Gebr. Ellens.
	Bleiglasur: *Cream-colour* der Engländer.
	Zinnoxyd: Emaillirte feine Fayence von Lüneville.
	Borsäure: Feuersteinwaare.
	Erdig-alkalisch.
7. Eisenhaltige Masse.	Kieselsaures Alkali: Gemeines Steinzeug mit Kochsalzglasur.
	Bleiglasur: Glasirtes Steinzeug.
	Zinnoxyd: Chinesisches und japanisches Steinzeug.
	Borsäure: Englisches gemeines Steinzeug.
	Erdig-alkalisch: Gemeines Steinzeug mit Kalkglasur von Treigny und Saint-Amand.
8. Thonerde-haltige Masse.	Kieselsaures Alkali: Feines englisches Steinzeug.
	Bleiglasur: Feines englisches Steinzeug.
	Zinnoxyd: Gewisse Sorten chinesischen Steinzeuges.
	Borsäure: Feines Steinzeug nach englischer Manier.
	Erdig-alkalisch: Feines Steinzeug mit erdiger Glasur von Montet.

2. Ordnung. Durchscheinende Masse.	9. Kaolinmasse.	Kieselsaures Alkali.
		Bleiglasur: Gewisse Sorten von chines. Porcellan.
		Zinnoxyd: Gewisse Sorten von chines. Porcellan.
		Borsäure: Aechtes Porcellan von Sèvres nach Bernhard Palissy.
		Erdig-alkalisch: Gewöhnliches Porcellan von Meissen und von Sèvres.
	10. Phosphorsäurehaltige Masse.	Kieselsaures Alkali.
		Bleiglasur: Engl. Frittenporcellan aus dem Mittelalter.
		Zinnoxyd.
		Borsäure: Modernes englisches Frittenporcellan.
		Erdig-alkalisch.
	11. Gefrittete Masse.	Kieselsaures Alkali: Persisches Porcellan.
		Bleiglasur: Altes Frittenporcellan von Sèvres.
		Zinnoxyd: Porcellan von Chantilly (1735).
		Borsäure: Frittenporcellan von Tournay.
		Erdig-alkalisch.
	12. Thonfeldspathige Masse.	Kieselsaures Alkali.
		Bleiglasur: Glasirtes Parian.
		Zinnoxyd.
		Borsäure: Englisches Parian.
		Erdig-alkalisch: Glänzendes englisches Parian.

Ueber das Faulen der Porcellanmasse. Es ist eine bekannte Sache, dass die Plasticität der Porcellanmasse beträchtlich zunimmt, wenn man dieselbe faulen lässt. Jauche und Moorwasser sind diejenigen Flüssigkeiten, welche man zur Beförderung der Fäulniss anwendet. Brongniart erklärt den günstigen Einfluss der Fäulniss auf die Masse in der Weise, dass er annimmt, es bilden sich durch die Fäulniss der organischen Substanzen Gase, welche allen Theilen eine fortwährende Bewegung ertheilen, die einer Mischung der Masse durch Kneten, Schneiden u. s. w. gleichkommt und sie vielleicht in ihrer Wirkung noch übertrifft, weil sie sich auch auf die feinsten Moleküle ausdehnt und so zu sagen keine derselben an seiner Stelle duldet. Die Ursachen, aus welchen durch die Fäulniss und das lange Liegenlassen der Porcellanmasse eine Verbesserung derselben eintritt, sind nicht bekannt und man hat zur Erklärung des Vorganges bis jetzt nur Hypothesen aufgestellt. Salvétat[1]) stellt die folgende Hypothese auf: Bei der Fäulniss der Porcellanmasse treten reichliche Mengen von Schwefelwasserstoffgas auf. Dieses Gas entsteht wahrscheinlich durch Reduction des schwefelsauren Kalkes zu Schwefelcalcium unter Mitwirkung der organischen Substanzen und entweicht aus dem

1) Salvétat, Leçons de Céramique, Paris 1857 Tome II p. 77.

Schwefelcalcium, sowie dasselbe mit der Kohlensäure der Luft in Berührung tritt. Die eintretende schwarze Färbung der Masse und ihr Weisswerden an der Luft ist eine Folge der Bildung von schwarzem Schwefeleisen, welches an der Luft sich zu Eisenvitriol oxydirt, welcher mit den Waschwässern entfernt wird.

Da nun an gewissen Orten durch diese Einwirkung von organischen Substanzen auf schwefelsauren Kalk beträchtliche Mengen von Schwefelwasserstoffgas sich bilden (wie in dem Schwefelwasser von Aix in Savoyen), welche stets von einer eigenthümlichen klebrigen Substanz begleitet sind, so wäre es nicht unmöglich, dass auch von der Bildung dieser Substanz, dem Glairin[1]), die Plasticität der Porcellanmasse in Folge der Fäulniss herrührt. Wendet man ja gewisse (organische?) Substanzen an, um der Masse eine grössere (künstliche) Plasticität zu geben. In einer früheren Abhandlung: „Ueber die Zusammensetzung der bei der Porcellanfabrikation in China angewendeten Substanzen" führen Ebelmen und Salvétat[2]) an, dass möglicherweise durch langes Aufbewahren der Masse unter Wasser die Zersetzung eines Theiles des feldspathhaltigen Elementes veranlasst wird, und dass, wenn diese Zersetzung in der That stattfände, sich daraus die grössere Plasticität und die Eigenschaften, welche die Massen durch das Alter erlangen, erklären liessen. Gegenwärtig hat Salvétat durch Versuche die Gewissheit erlangt, dass durch die Zersetzung des Feldspathes und das gleichzeitige Freiwerden von Kali ein neuer Factor in die Erklärung des Vorganges gekommen sei. Diese Zersetzung lässt sich auch leicht annehmen; denn während der Vegetation liefern die Granitgesteine den Pflanzen, und zwar ziemlich schnell, die zur Entwickelung der Pflanzen erforderlichen Alkalien. Diese Umwandlung wird sicherlich durch den Fäulnissprocess befördert. Durch die fortgesetzte Einwirkung des Wassers auf die feldspathartigen Elemente wird sich daher ein von kieselsauren Alkalien freies Thonerdesilicat bilden.

Email. In der Regel versteht man unter Email eine Glasmasse, welcher durch Zusatz von Zinn- oder Antimonoxyd Undurchsichtigkeit ertheilt worden ist. Salvétat[3]) fasst den Begriff allgemeiner und nennt Email jede Glasmasse, durchsichtig oder undurchsichtig, welche durch aufgelöste Metalloxyde gefärbt ist und zur De-

---

1) Das Glairin (Baregin) wurde zuerst von Anglada in den Schwefelwässern der Pyrenäen (im *Eau de Barège*) nachgewiesen. Es ist im feuchten Zustande schleimig, im trockenen Zustande halb durchsichtig und von hornartigem Ansehen. Nach Turpin, Nees von Esenbeck u. A. ist das Glairin nichts anderes, als ein Product von Infusorien.

2) Ebelmen und Salvétat (1851), Annal. de Chimie et de Phys. XXXI p. 257; Journ. f. prakt. Chem. LII p. 505.

3) Salvétat, Leçons de Céramique, Paris 1857 Tome II p. 463.

coration von Thonwaaren dient. Er unterscheidet Opemail (undurchsichtiges Email) und Transemail (durchsichtiges Email).

Vergoldung von Porcellan[1]. Das Gold wird behufs der Vergoldung von Porcellan aus seiner Lösung in Königswasser entweder durch Eisenvitriol oder durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt.

Das durch Eisenvitriol gefällte Gold (Or à la couperose) ist gewöhnlich äusserst dicht und deshalb für die gewöhnliche und für diejenige Vergoldung, welche der Reibung nicht ausgesetzt ist, zu theuer. Man bedient sich deshalb zu diesem Zwecke des durch Quecksilberoxydul gefällten Goldes (Or au mercure), welches weit massiger ist und mehr ausgiebt als ersteres. Damit sich während des Mischens mit dem Fluss keine Blättchen bilden, wird das Goldpulver vor der Anwendung mit dem Finger durch ein Seidensieb gerieben.

Vor seiner Anwendung wird das Gold mit dem Flussmittel auf das Innigste gemischt. Man wendet als Fluss basisch salpetersaures Wismuthoxyd an, das aus der salpetersauren Lösung durch Wasser gefällt worden ist. Die Anwendung von kohlensaurem Kali zum Fällen des Wismuthniederschlages ist nachtheilig, weil dadurch auch die dem Wismuth häufig beigemengten Oxyde des Nickels und Kupfers gefällt werden würden. Die Erfahrung hat gelehrt, dass das Vorhandensein von einigen Tausendtheilen Kupfer das Erscheinen eines schönen Mattgold verhindert. Man fügt dem Wismuthoxyd $^1/_{12}$ geschmolzenen Borax bei und nimmt auf 1 Th. Gold $^1/_{12}$—$^1/_{15}$ Fluss.

Um an Gold zu sparen, ohne die Vergoldung weniger dauerhaft zu machen, sind verschiedene Vorschläge gemacht worden. Rousseau überzieht die zu vergoldende Stelle zuerst mit Platin und bedeckt die Platinschicht mit einem Goldhauch. Grenon wendet zwei Goldschichten übereinander an, von denen eine jede mit einem besonderen Flussmittel und in verschiedenem Verhältniss gemengt ist.

Das Muschel- oder Malergold (Or en coquille) endlich, dessen man sich ebenfalls zum Vergolden bedient, besteht aus den Schabinen von der Bereitung des ächten Goldblattes — einer besonders in Nürnberg heimischen Industrie —. Diese Schabinen werden mit einem in siedendem Wasser leicht löslichen Körper, wie Zucker, Salz oder Honig fein gerieben. Das Feinreiben ist eine so langweilige Arbeit, dass ein geübter Arbeiter täglich nicht mehr als 60 Grm. feinzureiben vermag.

Bei der Anwendung des Muschelgoldes (ächte Goldbronze) zum Vergolden wendet man zum Anreiben Honig- oder Gummiwasser an.

---

1) Nach Salvétat, Leçons de Céramique, II p. 516.

Der Honig hat das Unangenehme, dass er die Fliegen anzieht, welche auf der aufgetragenen Vergoldung herumkriechen und die Feinheit der Details beeinträchtigen; er ist ferner gährungsfähig und entwickelt bei der Gährung Gase, die dem Anheften des Goldes an das Porcellan entgegenwirken und das Gold heben. Das arabische Gummi hat diese Uebelstände nicht.

In jedem Falle muss die Vergoldung auf die von Fett vollständig befreite Fläche aufgetragen werden, weil sonst das Gold durchaus nicht adhäriren würde. Zum Umrühren des Goldes ist die Beize des Bruders Hippolyt (Mordant du frère Hippolyte) mit etwas arabischem Gummi versetzt, zu empfehlen. Man bereitet die Beize auf folgende Weise: Man kocht

Geschälte Zwiebeln 430 Grm.,
Geschälten Knoblauch 430 „

mit 3 Litern Essig und dampft bei schwachem Feuer ab, bis die Masse klebrig wird. Man löst darauf in der Flüssigkeit 250 Grm. arabisches Gummi, colirt dieselbe durch Leinwand und filtrirt sie durch Filtrirpapier, nachdem man sie mit so vielem Wasser verdünnt hat, dass sie mit Leichtigkeit durch das Filter geht. Das Filtrat wird bis zur Syrupsconsistenz abgedampft.

Damit die Versilberung auf Porcellan durch schwefelwasserstoffhaltige Exhalationen nicht geschwärzt werde, schlägt Brongniart[1]) vor, das Silber vor dem Einbrennen mit einem Goldhauch zu versehen[2]).

Metalllüster. Mit dem Namen Lüster bezeichnet man einen äusserst dünnen und glänzenden Metallüberzug, welcher seinen Glanz allein durch das Brennen erhalten hat, während dickere Metallschichten den Glanz erst nach dem Brennen durch das Poliren erhalten[3]).

Man unterscheidet

a) Goldlüster,
b) Platinlüster,
c) Kupferlüster,
d) Silberlüster,
e) Bleilüster.

Goldlüster. Je nach dem Glanze und der Dicke der Goldschicht unterscheidet man

---

1) Brongniart, Bulletin de la société d'encouragement, 46 année p. 76.

2) Derselbe Vorschlag ist auch von A. Rousseau gemacht worden: Bulletin de la société d'encouragement, Févr. 1847 p. 75; Dingl. Journ. CIV p. 304; Liebig u. Kopp's Jahresber. 1847—48 p. 1067.

3) Salvétat, Leçons de Céramique, Paris 1857 Tome II p. 523.

1) Meissner Vergoldung (Glanzvergoldung),
2) Goldlüster,
3) Burgoslüster.

Die **Meissner Vergoldung** oder Glanzvergoldung besitzt den Glanz und auch die Farbe des metallischen Goldes. Der Glanz wird nicht, wie bei den übrigen Vergoldungsarten, durch Reiben und Poliren hervorgebracht. Sie lässt sich auf verschiedene Weise erhalten. Die auf der Meissner Fabrik angewendete Methode ist nicht bekannt. Nach dem Verfahren von Dutertre löst man

	Feingold	32 Grm.
in	Salpetersäure	128 „
	Salzsäure	128 „

setzt zu der Lösung

metallisches Zinn	0,12 „
Antimonbutter	0,12 „

und verdünnt die Flüssigkeit mit 500 Grm. Wasser (I). Auf der andern Seite löst man

	Schwefel	16 Grm.
in	venetian. Terpentin	16 „
	Terpentinöl	80 „

unter Erwärmen und vermischt die Lösung mit

Lavendelöl 50 Grm. (II).

Darauf giesst man Flüssigkeit (I) auf Flüssigkeit (II) und rührt und schüttelt beide, bis das Gold der Lösung (I) von dem Schwefelbalsam vollständig aufgenommen worden ist. Letzterer wird mit warmem Wasser gewaschen, getrocknet, mit 65 Grm. Lavendelöl und 100 Grm. gewöhnlichem Terpentin gemischt und erwärmt, bis die Mischung vollkommen homogen geworden ist. Die goldhaltige Flüssigkeit erscheint von schwach grünlicher Farbe und zähflüssiger Beschaffenheit. Die goldhaltigen Harze zersetzen sich in der Wärme und geben, ohne dabei zu schmelzen, eine Kohle, in welcher das Gold in Gestalt eines ungemein dünnen Metallblättchens enthalten ist.

Nach der Methode von Carré löst man

Gold 10 Grm.

in Königswasser und setzt zu der Lösung

Aether 100 Grm.,

welcher das Gold aufnimmt. Man zersetzt ferner eine Lösung von

	Kalischwefelleber	20 Grm.
mit	Salpetersäure	200 „

wäscht den (aus Schwefelmilch bestehenden) Niederschlag gut aus, trocknet ihn und löst ihn in

Nussöl	5 Grm.
Terpentinöl	25 „

Der so erhaltene Schwefelbalsam wird mit 15 Grm. Lavendelöl verdünnt und darauf mit dem Goldäther durch Schütteln gemischt. Nach dem Decantiren dampft man den Balsam bis zur Syrupsconsistenz ab, und setzt hinzu

basisch salpetersaures Wismuthoxyd	0,15	Grm.,
borsaures Bleioxyd	0,15	„

Der Goldlüster unterscheidet sich von der vorstehenden Vergoldung durch ein minder glänzendes Aussehen, das jedoch noch besser ist als das des Burgoslüster. Alle Vorschriften zur Darstellung desselben kommen auf die Anwendung von Schwefelgold oder Knallgold und Schwefelbalsam hinaus [1]).

Der Burgoslüster ist nichts anderes als Goldlüster, aber in sehr zarter Lage aufgetragen. Er heisst in England *purple gold luster*. Dieser Lüster bedingt zugleich eine rosenrothe Färbung der Glasur und gewährt demnach den doppelten Effect von Farbe und Goldglanz. (Die im Jahresbericht 1855 p. 167 gegebene Vorschrift zur Herstellung dieses Lüsters rührt von de Saint-Amans her. Der Name Burgos stammt von einer rosenrothen Muschel, im Französischen *Burgau* genannt.)

Der Platinlüster wird durch Mischen von wasserfreiem Platinchlorid mit Lavendelöl oder einem anderen ätherischen Oele, oder mit Schwefelbalsam u. dgl. erhalten. Man wird auch dazu den Platinsalmiak und die sogenannten Platinbasen anwenden können.

Der Silberlüster ist entweder gelber Lüster oder Cantharidenlüster, letzterer vom Ansehen der Flügeldecken der spanischen Fliegen oder Canthariden.

Salvétat glaubt, dass Chlorsilber, ähnlich wie das Goldpräparat obigen Flüssigkeiten einverleibt, angewendet werden könne, um einen metallisch glänzenden gelben Lüster zu erzeugen [2]). Es ist unerlässlich, den Gegenstand nach dem Auftragen des Lüsters in einer reducirenden Atmosphäre zu brennen. Der Cantharidenlüster ist dem gelben Lüster gleich zusammengesetzt, der einzige Unterschied besteht darin, dass letzterer auf weisses, ersterer auf blaugefärbtes Geschirr aufgetragen wird. Die Ueberlagerung des blauen Grundes mit dem gelben Lüster giebt eine sehr angenehme grünliche Färbung. Applicirt man den gelben Lüster auf verschieden gefärbten Grund, so lassen sich mannigfache und reiche farbige Lüster herstellen.

---

1) Vgl. Gentele, Lehrb. im Potteriefache, Gehren 1856 p. 470 und Jahresber. 1855 p. 167 u. 1856 p. 178.

2) Vielleicht liesse sich eine passende Flüssigkeit durch Auflösen von Silberseife in fetten oder gewissen ätherischen Oelen darstellen. Auch zur Herstellung der Vergoldungsmischungen möchte Goldseife mit Vortheil anwendbar sein.

Der Kupferlüster zeigt dasselbe Ansehen und das nämliche röthliche und gelbliche Farbenspiel wie der Burgoslüster. Man findet ihn häufig auf gewöhnlicher spanischer Fayence und auf gewisser Majolika aus dem Zeitalter des Georgio. Die äusserst dünne färbende Schicht ist vielleicht durch kieselsaures Kupferoxydul gebildet. Salvétat fand, dass man das glänzende Roth der Majoliken erhalten kann, wenn man während des Brennens einer Masse, auf der sich salpetersaures Kupferoxydul aufgetragen befindet, eine Wasserstoff- oder Kohlenoxydatmosphäre erzeugt. Wenn man in einer Muffel, welche mit Zinnglasur überzogene Fayencegegenstände enthält, einfach ein mit einer Kupferlösung getränktes und dann getrocknetes Papier verbrennt, so findet eine genügende Verflüchtigung von Kupferoxyd statt, um das Email mit einer Art Kupferlüster zu überziehen, welcher denselben Glanz besitzt wie die Geschirre von Manasses aus der Umgegend von Valencia.

Mit dem Namen Bleioxyd- oder Bleilüster bezeichnet man jene in Regenbogenfarben spielende, glänzende Färbung, welche gewisse mit Bleiglasur überzogene Thongeschirre zeigen. Diese Geschirre wurden während des Brennens der Einwirkung von reducirenden Dämpfen ausgesetzt, welche wahrscheinlich zu gleicher Zeit auch auf das in der Masse enthaltene Eisenoxyd wirken. Setzt man zu der Bleiglasur Chlorsilber, so wird auch dieses reducirt und es entstehen prächtige Lüster von Goldgelb bis Silberweiss je nach der Menge des Silbers.

E. Erlenmeyer[1]) hat die Glasur verschiedener Arten von Töpfergeschirr auf ihren Gehalt an in sehr verdünntem Essig durch Kochen löslichem Bleioxyd untersucht und dabei gefunden, dass die Mengen auflöslichen Bleioxydes in der Glasur des Töpfergeschirrs nicht immer so unerheblich sind, als man bisher geglaubt hat, und dass schon sehr verdünnter Essig dessen Lösung bewirkt. Die Benutzung von mit solcher Glasur versehenem Geschirr ist offenbar nicht unbedenklich, es sollte daher dafür gesorgt werden, einmal, dass der Töpfer seine Waare, die er nur unvollkommen gebrannt aus dem Ofen zieht, nicht in den Handel bringt, sondern zum zweiten Male brennt, oder in den Stand gesetzt wird, den ganzen Einsatz — wenigstens doch bei Weitem den grössten Theil desselben — vollkommen zu brennen, dann aber, dass er genau weiss, wie er seine Glasur zusammenzusetzen hat, damit kein zu gering saures Silicat entsteht, dem verdünnte Säuren Blei entziehen, oder gar Bleioxyd bei Anwendung von Glätte unverbunden oder schwefelsaures Blei

1) E. Erlenmeyer, Nassauer Mitth. 1856 Nr. 19 u. 20; Dingl. Journ. CXLIV p. 390; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 367; Chem. Centralbl. 1857 p. 388; Polyt. Centralbl. 1857 p. 675.

bei Anwendung von Bleiglanz (Glasurerz) unverändert zurückbleibt. In letzterer Beziehung ist der Verfasser mit Versuchen beschäftigt, deren Ergebnisse er demnächst mittheilen wird. Derselbe macht zuletzt darauf aufmerksam, dass ganz besonders auch die Oefen der Töpfer (bekanntlich liegende Flammöfen) sehr der Vervollkommnung bedürfen. Wenn man bedenkt, dass die Flamme vom Herd aus in der Richtung nach dem Schornstein zu steigen strebt, so ist es begreiflich, dass nur die Gefässe, welche auf diesem Wege liegen, von der Flamme getroffen werden und die anderen nur die Wirkung der strahlenden und die sehr geringe der geleiteten Wärme geniessen. Eine gleichmässige Herstellung der Glasur für alle Gefässe ist also von vornherein unmöglich. Um die weniger vortheilhaft gestellten Gefässe durchzubrennen, muss der Ofen noch im Gange bleiben, wenn die besser gestellten schon fertig sind. Diese werden leicht überbrannt, d. h. die Glasur zieht sich an einzelnen Stellen zusammen und an anderen verschwindet sie ganz, so dass die Gefässe ein netzartiges Ansehen bekommen. Die von Glasur entblössten Stellen saugen dann Flüssigkeiten, Fett etc. leicht ein; diese sickern durch die ganze Masse hin und lockern die Glasur auf, so dass sich diese nach und nach abbröckelt und die Speisen verunreinigt. Das Zusammenziehen an einzelnen Stellen hat wol seinen Grund darin, dass die Glasur nicht bloss zusammenschmilzt oder verglast, sondern so flüssig wird, dass sie ihren Ort ändern und dem Bestreben, Tropfen zu bilden, nachgeben kann. Die dünnflüssige Glasur wird wol auch von dem porösen Thon stellenweise eingesaugt.

(Ueber den Bleigehalt der Glasur des gemeinen Töpferzeugs und seine Schädlichkeit siehe den Artikel Glasur im Handwörterbuch der Chemie, Bd. III p. 611, und die ausgezeichneten Untersuchungen von Lampadius, Journ. f. techn. u. ökonom. Chemie, XVI p. 36.)

Es ist Seite 193 dieses Jahresberichtes darauf aufmerksam gemacht worden, dass die Zinkblende als Glasurerz alle Beachtung verdient.

Leibl's[1]) bleifreie Töpferglasur wird auf folgende Weise bereitet: Man mengt 100 Th. syrupdicke Wasserglaslösung mit Kalkmilch, welche 5 - 6 Th. Kalk enthält, und dampft die Flüssigkeit unter Umrühren zur Trockne ab. Der Rückstand bildet nach dem Mahlen und Sieben die Hauptmasse der Glasur. Die zu glasirenden Geschirre werden nun in Wasserglaslösung getaucht und dann jene Glasurmasse darauf gesiebt. Ist die Glasurmasse eingetrocknet, so wird auf's Neue Wasserglaslösung darüber gegossen, wodurch der

1) Leibl, Polyt. Notizbl. 1857 p. 543; Dingl. Journ. CXLIII p. 317; Polyt. Centralbl. 1857 p. 476.

Ueberzug nach dem Trocknen so fest wird, dass er nicht mit der Hand abgerieben werden kann. Die so vorbereiteten Geschirre werden gebrannt und bedürfen keines stärkeren Feuers, als die mit gewöhnlicher Bleiglasur versehenen. Man kann auch gepulvertes leichtflüssiges Glas aus

100 Th. Quarzpulver,
80 „ Potasche oder 70 Th. Soda,
10 „ Salpeter oder 8 Th. Chilisalpeter,
20 „ gelöschtem Kalk,

mit Wasserglaslösung auftragen und einbrennen. Diese Glasur ist äusserst haltbar und widersteht den Säuren fast ebenso wie gewöhnliches Glas [1]).

H. Mangon [2]) berichtete über die Schlosser'sche Thonröhrenpresse. Diese Presse ist doppelt wirkend, nämlich mit zwei Kolben auf einer Zahnstange versehen, welche durch Räderwerk getrieben wird und abwechselnd den in zwei Cylinder von Eisenblech gefüllten Lehm in Röhrenform durch die Formöffnungen presst. Die Cylinder der Maschine sind beweglich; man nimmt sie behufs der Füllung ab und legt sie gefüllt wieder ein, um die Kolben auf die Füllung wirken zu lassen. Zu jeder Maschine gehören drei Cylinder, von welchen einer gefüllt wird, während die zwei übrigen sich in der Maschine befinden. Vor den Formen befindet sich ein Gitter, so dass der Lehm gleichzeitig gereinigt und in Röhren geformt wird. Das Putzen der Gitter, welches bei den gewöhnlichen Maschinen so schwierig ist, geschieht durch einen einzigen Schabenstrich in dem Momente, wo man die Cylinder wechselt. Bei keiner anderen Maschine ist die Reinigung so leicht vorzunehmen, als bei der Schlosser'schen Maschine.

J. Nasmyth und H. Minton [3]) erhielten eine Maschine zur Fabrikation von Ziegeln aus gepulvertem Thon patentirt, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen. Das Wesentliche besteht in einer besonderen Construction des Excentricums, welches die comprimirenden Formen in Thätigkeit setzt. Bei jeder Rotation desselben soll der gepulverte Thon comprimirt werden, dann soll die Compression nachlassen, damit die zwischen den Theilchen eingeschlossene Luft entweichen kann, worauf die letzte Verdichtung vor sich geht. Bei der Fabrikation von Ziegeln aus gepulvertem Thon mittelst Compression in Formen zeigte es sich nämlich, dass, wenn der

1) Diese Vorschrift wurde zum ersten Male im Jahre 1829 von S. Leibl, Hofhafner in München, veröffentlicht; vgl. Jahresber. 1856 p. 90.

2) H. Mangon, Bulletin de la société d'encouragement, Mars 1857 p. 148; Dingl. Journ. CXLIV p. 408.

3) J. Nasmyth und H. Minton, London Journ. of arts, Jan. 1857 p. 16; Dingl. Journ. CXLIV p. 10.

erforderliche Grad von Verdichtung mit einem Druck erreicht werden soll, ein Theil der zwischen den Thontheilchen eingeschlossenen Luft beim Nachlassen der comprimirenden Kraft sich wieder auszudehnen strebt und daher den Ziegel lamellenartig spaltet [1]).

Bergrath Bilfinger [2]) theilte dem Verein für Baukunde in Stuttgart eine von Herzog in Friedrichshall verfasste ausführliche Beschreibung der dort angewandten Methoden zum Formen, Trocknen und Brennen von Lehmbacksteinen in Feldöfen mit.

Ueber die Fabrikation von Röhren aus gebranntem Thon, inwendig gefirnisst, von Ziller u. Co. zu Olwiller ist ein Aufsatz erschienen [3]), der sich zum Ausziehen nicht wohl eignet.

Eine Maschine zum Thonschneiden erhielt C. Schlickeysen [4]), eine Ziegelpresse zur Darstellung vollkommener Mauerziegel O. Goffard [5]) für das Königreich Bayern patentirt. Die mit Abbildungen versehene Beschreibung beider Maschinen befindet sich im Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt.

1) Vgl. die Maschine von Julienne im Jahresber. 1855 p. 170.
2) Bilfinger, Eisenbahnztg. 1857 Nr. 33; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1320.
3) Hannov. Ztschr. des Architekten- und Ingen.-Vereins 1857 p. 235; Polyt. Centralbl. 1858 p. 92.
4) C. Schlickeysen, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 690.
5) O. Goffard, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 170.

V. Nahrungsmittel.

Getreide.

(Cerealien und Leguminosen.)

Poggiale[1]) bestimmte die Zusammensetzung einer Anzahl vegetabilischer Nahrungsmittel und fand in 100 Th.:

	A.	B.	C.	D.	E.	F.
Stärkemehl u. Dextrin	63,3	74,5*)	60,3	61,9	65,5	64,5*)
Eiweisssubstanzen	14,4	7,8	10,7	11,2	8,8	9,9
Fett	1,9	0,2	2,4	6,1	2,0	6,7
Aschenbestandtheile	1,7	0,3	2,6	3,1	1,8	1,4
Cellulose	4,2	3,4	8,8	3,5	6,4	4,0
Wasser	14,5	13,7	15,2	14,2	15,5	13,5
	G.	H.	I.	K.	L.	M.
Stärkemehl u. Dextrin	45,4	57,7*)	44,2	44,0	50,8	26,2
Eiweisssubstanzen	22,8	21,7	24,2	29,0	21,8	38,3
Fett	2,7	1,9	1,4	1,5	5,3	7,9
Aschenbestandtheile	3,6	2,8	3,6	2,4	2,7	2,8
Cellulose	6,2	3,2	12,6	7,7	4,2	14,6
Wasser	19,3	12,7	14,0	15,4	15,2	10,2

*) und Zucker

A Weizen (durchschnittlich). Das oberste Häutchen wurde abgeschält; es betrug 3,5 Proc. vom Gewicht des Korns. B Reis aus Piemont. C Gerste; sie ergab etwa 10 Proc. Schale, grösstentheils aus Cellulose bestehend. D Hafer (geschält); die Schale beträgt 26,5 Proc. vom Gewicht des ganzen Korns. E Roggen. F Mais. G Gewöhnliche weisse Schminkbohnen; die Schalen betragen 7,5 Proc. vom Gewicht der Bohnen. H Gewöhnliche Erbsen; die Schalen betragen 9,5 Proc. vom Gewicht der

1) Poggiale, Compt. rend. XLIII p. 370; Journ. de pharm. (3) XXX p. 180. 255.

ganzen Erbsen. I Bohnen; die Schalen betragen 15 Proc. K Linsen; die Schalen betragen 8,5 Proc. L Kichererbsen. M Lupinen; die Schalen betragen 23,5 Proc.

Pratt[1]) hat die chemische Zusammensetzung des Hafers ermittelt. Das Verhältniss der Hülsen variirt bei den verschiedenen Sorten von Hafer mehr als bei irgend einer anderen Art von Cerealien. Und nicht nur bei den verschiedenen Sorten von Hafer ist die Menge des producirten Mehles verschieden, sondern dieselben Haferarten liefern verschiedene Quantitäten von Hülsen und Mehl, nach Maassgabe der Cultur, der Jahreszeit, des Bodens, der Düngung u. s. w., wie hier folgt.

	Mehl.	Hülsen.
Boussingault erhielt	78	22 (lufttrocken).
Hermbstädt	57,8 (trocken)	34,2 (trocken u. 9 Wasser).
Vogel	66	34 (lufttrocken).
Norton	76,28	23,68 (lufttrocken).
Von schwarzem engl. Hafer erhielt Völcker	28,5	71,5
Von weissem schott. Hafer erhielt derselbe	33,75	66,25

Vier Varietäten vom schottischen Hafer, enthülst und bei 100° getrocknet, gaben nach den Analysen von Prof. Norton und Mr. Furnberg folgende Bestandtheile:

	Hopetoun-Hafer (Northumberland).	Hopetoun-Hafer (Ayrshire).	Hopetoun-Hafer (Ayrshire).	Kartoffel-Hafer (Northumberl.)
Stärkemehl	65,24	64,80	64,79	65,60
Zucker	4,51	1,58	2,09	0,80
Gummi	2,10	2,41	2,12	2,28
Oel	5,44	6,97	6,41	7,38
Caseïn	15,76	16,27	17,72	16,29
Eiweiss	0,46	1,29	1,76	2,17
Kleber	2,47	1,46	1,33	1,45
Alkalin. Salze	2,84	1,84	0,94	1,75
Verlust	1,18	2,39	2,84	2,28
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00
	Norton.	*Furnberg.*	*Furnberg.*	*Norton.*

Eine Vergleichung obiger Analysen mit einer von Boussingault angestellten Analyse von französischem Hafer giebt hinsichtlich des Eiweissgehaltes dieselben Resultate.

---

1) Pratt, Wilda's landwirthschaftl. Centralbl. V p. 169—171; Chem. Centralbl. 1858 p. 681.

Die Durchschnitts-Composition des Hafers kann nach den Hauptbestandtheilen bestimmt werden wie folgt:

		Lufttrocken.	Getrocknet. bei 222° F.
Stickstoffhalt. Substanzen (fleischbildende Stoffe)		13,6	15,6
Nichtstickstoffhalt. Substanzen (fettbildende u. die animalische Wärme enthaltende Stoffe)	Stärkemehl	55,5	63,6
	Holzfaser	14,8	17,0
Unorganische Stoffe		3,3	3,8
Wasser		28,8	—
		100,0	100,0.

Aus vorstehenden Resultaten der Analyse ersehen wir:

1) dass die Quantität Stärkemehl im Hafer jener der Gerste fast gleichkommt;

2) dass der Hafer an Oel und Fett sehr reich ist;

3) dass die Menge fleischbildender Stoffe in gutem Hafer grösser ist als in Weizen, Gerste, Mais, Roggen oder Buchweizen.

Conservirung des Getreides. Gekalktes Getreide lässt sich nach J. Persoz[1]) sehr gut conserviren; der Kalk hemmt die Keimung, wenn man schon im Keimen begriffenen Samen kalkt. Das Mehl von solchen Körnern hat keinen Beigeschmack. Man befreit das Korn vor dem Mahlen mittels Sieb und Ventilator von der Kalkkruste. Der einzige Nachtheil, den das Kalken hat, besteht darin, dass es das Korn trocken macht, so dass es sich unter den Steinen nicht erst abplattet, sondern sogleich pulvert, was man aber dadurch verhüten kann, dass man es vor dem Mahlen, nachdem es vom Kalk wieder gereinigt ist, in Wasser aufquellen lässt.

L. Doyère[2]) schlägt den Schwefelkohlenstoff oder das Chloroform zum Tödten der im Getreide befindlichen Insecten vor. 2 Grm. einer dieser Flüssigkeiten sind nach ihm genügend, in dichtschliessenden Silos auf 100 Kilogrm. Getreide angewendet, alle darin enthaltenen Insecten in 4—5 Tagen zu tödten. Die Larven und Eier werden eben so sicher getödtet, als die Insecten selbst. Die Körner behalten ihre Keimkraft unversehrt. Das Mehl und Brot, welches die mit Schwefelkohlenstoff behandelten Körner liefern, lässt durch seine Eigenschaften keine Spur dieser Behandlung erkennen. In dem mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff behandelten trat auch keine Erwärmung ein, nachdem es aufgeschichtet war. Dieses Verhalten

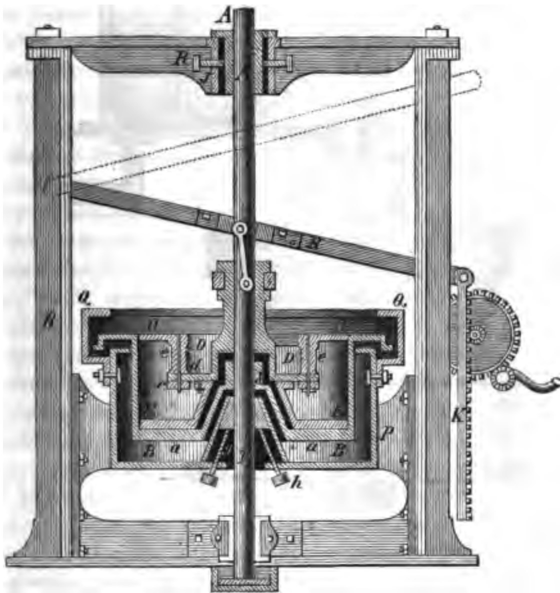
1) J. Persoz, Compt. rend. XLIV p. 1162; Dingl. Journ. CXLVI p. 310; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1519; Chem. Centralbl. 1857 p. 464.

2) L. Doyère, Technologiste, Août 1857 p. 573; Dingl. Journ. CXLVI p. 385; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1519.

scheint auch eine Wirkung der angewendeten anästhesischen Mittel zu sein, indem diese vielleicht auch die Fermente unwirksam machen[1]).

Penny und Booth[2]) construirten einen Apparat zum Waschen, Durchwerfen und Trocknen des Getreides. Der zum Waschen dienende Apparat besteht aus einem mit Wasser gefüllten eisernen Cylinder, an dessen Innenwand zahlreiche Eisenstifte befestigt sind, gegen die das zu waschende Getreide durch rotirende Bürsten geführt wird. Von hier aus gelangt das Getreide durch einen Siebmechanismus in den Trockenapparat, welchen Fig. 4 im Querschnitt

Fig. 4.



zeigt; Fig. 5 zeigt die äussere Ansicht des nämlichen Apparates und einen Durchschnitt des Waschapparates; Fig. 6 den Durchschnitt des Trockenapparates. *A* ist die schmiedeeiserne Triebwelle des Trockenapparates, welche ihre Bewegung durch Riemenbetrieb erhält. *B* ist ein Cylinder; der Boden desselben besteht aus gekrümmten Armen *aa* und ist vermittelst einer erhöhten Nabe *b* mit der Welle verbunden.

---

1) Doyère erhielt seinen Apparat für das Königreich Hannover am 11. Septbr. 1857 patentirt.

2) Penny und Booth, Mechan. Magaz. Aug. 1857 p. 145; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1562.

Fig. 5.

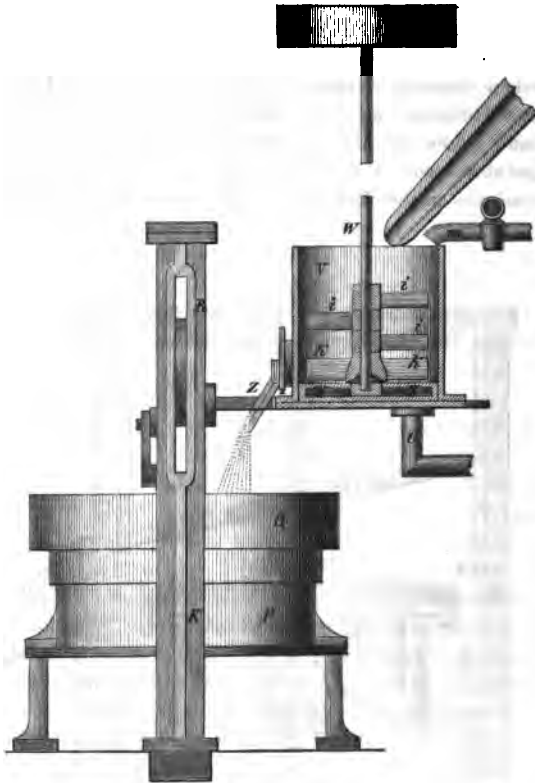
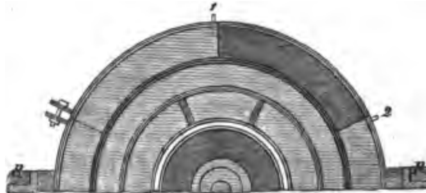


Fig. 6.



Der äussere Kranz des Cylinders *B* besteht aus einer Anzahl verticaler Säulen *cc*, um welche eine durchlöcherte Platte herumgelegt ist. Etwas höher liegt ein flacher horizontaler Kranz *C*, auf welchem ein verticaler Ring *d* mittels einer Platte *d* befestigt ist. Alle diese Theile müssen abgedreht sein. *E* ist eine in den Cylinder *B* gut eingepasste Metall-

platte, welche in demselben auf und nieder gleiten kann; dieselbe ist durchlöchert und durch den Kranz *C* mit der Nabe *D* verbunden. Die letztere ist durch ein Gelenk *I* an den schwingenden Hebel *H* angeschlossen, und dieser wird durch die Zahnstange *K* und die zugehörigen Getriebe vermittelst der Kurbel *N* bis in die in Fig. 4 punktirt angedeutete Stellung gehoben. Die Platte *E* nimmt dann ebenfalls ihre höchste Stellung ein. Der Deckel *O* des Cylinders besteht, wie Fig. 6 zeigt, aus sechs Abtheilungen, die mit starkem Drahtsiebgewebe bedeckt sind, und ist mit der Nabe *D* durch die Schraubenbolzen *e* verbunden. Der Cylinder B ist in den gusseisernen Mantel *P* eingeschlossen, und an diesen ist wieder der aus sechs Abtheilungen bestehende Kranz *Q* angeschraubt. Bei der einen Abtheilung, die mit 1—2 in Fig. 6 bezeichnet ist, fehlt der äussere Kranz, weil dieselbe zum Austragen des Getreides aus der Maschine dient. Das Gestelle *R* ist so eingerichtet, dass die ganze Maschine transportabel wird. Der mittlere Theil *T* der Welle *A* ist mit dem Mantel *P* durch drei Keile *gg* aus hartem Holze verbunden, welche durch die Pressschrauben *h* angezogen werden.

Der Waschapparat (Fig. 5) besteht aus einem Gefäss *V* zur Aufnahme des Wassers, in welchem die Welle *W* mit den Armen *i* und dem Bürstenrad *k* sich bewegt. Den Boden bildet eine durchlöcherte Platte *x*, durch welche das schmutzige Wasser nach einem mit einem Ventil versehenen Knierohr *U* abfliesst. Die Zuleitung des Wassers erfolgt durch das vermittelst eines Hahnes verschliessbare Rohr *m*. Es ist zweckmässig, zwischen den Armen der Welle und dem Cylindermantel, sowie in dem Raume unter dem durchlöcherten Boden Drahtsiebgewebe anzubringen. Auch ragen von der Mantelfläche des Cylinders durch das Drahtgewebe Eisenstifte in das Innere herein, welche bei der Berührung mit den Armen den Schmutz absondern und das Getreide verhindern, an der Bewegung der Arme theilzunehmen. Das Getreide wird oben durch einen Rumpf in den Waschapparat aufgegeben und fällt durch eine mittels eines Schiebers zu verschliessende Oeffnung *Z* dem Trockenapparate zu. Es gelangt hier auf die Platte *d* und wird auf derselben durch die Centrifugalkraft gegen die Mantelfläche des Cylinders *B* geschleudert, wo das Wasser durch das Siebgewebe austritt. Darauf wird die Platte *E* mit der Nabe *b* und dem Deckel *O* durch den Hebel *H* bis in die oben angegebene Stellung gehoben und das Getreide durch die bezeichnete Abtheilung im Kranze *Q* mit Hülfe eines Kehrapparates ausgetragen. Die Geschwindigkeit der Wellen beträgt 200 und mehr Umdrehungen in der Minute.

J. E. Sinclair[1]) erhielt einen Getreide-Trockenappa-

1) J. E. Sinclair, Practical Mechan. Journ., July 1857 p. 95; Dingl. Journ. CXLV p. 419.

rat für England patentirt, der sich auf die Centrifugalkraft gründet. Die Garben werden, sobald die Halme geschnitten und gebunden sind, in den Centrifugalapparat gebracht, durch dessen Bewegung die Feuchtigkeit daraus entfernt wird; die Garben werden so in den Behälter des Apparates eingelegt, dass die Wurzelenden dicht an der einen Wand liegen, während die Aehren von der anderen Wand noch etwas entfernt sind; die feuchteren Garben werden der Peripherie am nächsten gelegt.

Ein solcher Trockenapparat ist ein nützliches Zubehör einer Dampfdreschmaschine, so dass, wenn die Garben getrocknet sind, sie sogleich zu dieser Maschine gelangen.

J. H. Johnson und Laborey[1]) erhielten für England verschiedene mechanische Vorrichtungen patentirt, mittelst deren Getreide im trockenen und feuchten Zustande geputzt, gereinigt und entschält oder von den Hülsen befreit werden kann. Wir müssen auf die Abhandlung verweisen.

Mehl.

Rivot[2]) hat eine sehr beachtenswerthe Methode der Untersuchung von Mehl veröffentlicht, welche wir im Folgenden im Auszug mittheilen. Bei der Prüfung des Mehls sind folgende Operationen erforderlich: 1) Bestimmung des hygroskopischen Wassers; 2) Darstellung und Bestimmung des Klebers; 3) mikroskopische Betrachtung des Mehls selbst, sowie der durch die Darstellung des Klebers abgeschiedenen Stärke; 4) Bestimmung des Stickstoffs und der Mineralsubstanzen.

Hygroskopisches Wasser. Das Mehl ist sehr hygroskopisch und schwer vollständig auszutrocknen. Die Austrocknung kann vollständig im Sandbade geschehen, erfordert aber grosse Vorsicht in der Regierung des Feuers, und darf die Temperatur nicht über 120° C. steigen. Die Operation ist beendigt, wenn das 24 Stunden lang auf 110° erwärmte Mehl bei zwei, in einem Zwischenraume von mehreren Stunden angestellten Wägungen keinen Gewichtsunterschied mehr zeigt.

Die Menge des in den Mehlen enthaltenen hygroskopischen Wassers wechselt sehr nach der Natur und dem Standorte der Cerealien,

1) J. H. Johnson u. Laborey, Practical Mechan. Journ., Mai 1857 p. 41; Dingl. Journ. CXLV p. 421.

2) Rivot, Annal. de Chim. et de Phys. (3) XLVII p. 50; Journ. de pharm. (3) XXX p. 202; Dingl. Journ. CXLIII p. 380; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1301; Wittstein's Vierteljahrsschrift VI p. 238; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 293.

nach den Bedingungen des Mahlens, der Abscheidung der Kleie und der Aufbewahrung. Reines Weizenmehl, das mehrere Tage lang bei 20 bis 25° in einem trocknen Zimmer gelegen hat, enthält nur 9 bis 10 Proc. Wasser. Das Weizenmehl der Pariser Bäcker enthält 16 bis 17, zuweilen auch 18 Proc. Wasser. Man kann annehmen, dass gutes Weizenmehl, welches unter den gewöhnlichen atmosphärischen Bedingungen aufbewahrt wird, im Mittel 15 bis 17 Proc. Wasser enthält.

Kleber. Die Darstellung des Klebers durch Kneten des Mehles unter Wasser giebt sehr werthvolle Andeutungen über die gute oder schlechte Aufbewahrungsweise desselben; wenn aber die Resultate vergleichbar sein sollen, so muss die Operation unter gleichen Bedingungen und wo möglich auch von ein und derselben Person ausgeführt werden. Man erkennt leicht die Qualität des zum Brotbacken[1]) geeigneten Mehles an der Schnelligkeit, womit der Kleber sich vereinigt und an den physischen Merkmalen des abgeschiedenen Klebers.

Zur Bereitung des Klebers bindet man 100 Grm. Mehl in Leinwand und knetet unter Wasser; sobald aber der Kleber sich zu einer Masse vereinigt hat, nimmt man ihn aus der Leinwand und setzt das Kneten zwischen den blossen Fingern so lange fort, bis das Wasser nicht mehr milchig davon wird. Was dabei von der Leinwand und den Händen abläuft, lässt man auf ein feines Haarsieb, das in einer grossen Porzellanschale steht, fliessen. Auf dem Siebe sammeln sich die Kleie, die Fragmente des Zellgewebes, die etwaigen fremdartigen Materien, zuweilen auch wol Klebertheile, welche beim Kneten den Fingern oder der Leinwand entschlüpft sind; nur die Stärke gelangt in die Schale. Das Mehl wird also auf diese Weise in drei Theile geschieden: in Kleber, Kleie nebst den fremdartigen Materien und Stärke.

Den Kleber wägt man nach dem Trocknen bei 115 bis 120°; er besitzt dann eine ziemlich dunkle Farbe, blätterige Textur, ist hart und brüchig und beträgt 9 bis 11 Proc. vom Gewichte des Mehles in seinem gewöhnlichen hygrometischen Zustande. Bei durch Gährung veränderten Mehlen fängt der Kleber in dem Leinwandsäckchen erst nach $^1/_2$ bis 1 Stunde an sich zu vereinigen, wenn man 100 Grm. in Arbeit genommen hat, und geht theilweise durch die Leinwand. Der hindurchgeschlüpfte Kleber lässt sich nur mit Mühe wieder zu einer Masse vereinigen, ist auch weniger consistent und elastisch als der Kleber von gutem Mehle. Uebrigens liefert schlechtes wie gutes Mehl so ziemlich ein und dieselbe Menge Kleber, seine Gewichtsbestimmung hat mithin weniger Werth als sein Verhalten bei der Gewinnung.

---

1) In Frankreich kennt man nur Brot aus Weizenmehl.

Auch die Einäscherung des Klebers bietet keine brauchbaren Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Güte des Mehles. Die Menge der Asche beträgt 1,25 bis 1,45 Proc. vom Gewichte des Klebers, und über die Hälfte der Asche besteht aus phosphorsaurem Kalk.

Stärkemehl. Die bei der Bereitung des Klebers vermittelst des Wassers entführte und durch das Sieb gelangte Stärke setzt sich mehr oder weniger langsam ab. Die grösseren Körner fallen bald auf den Boden der Schale, die kleineren erst nach langem Stehen und verleihen bis dahin der Flüssigkeit ein milchiges Ansehen.

Eine halbe Stunde nach der Bereitung des Klebers giesst man die milchige Flüssigkeit ab, lässt sie durch Ruhe sich klären oder filtrirt sie und sucht darin das Legumin vermittelst der Essigsäure, die dasselbe weiss fällt. Das Eintreten einer weissen Fällung ist aber kein absoluter Beweis der Gegenwart von Leguminosen-Mehl, denn auch andere lösliche stickstoffhaltige Materien mancher Cerealien werden durch Essigsäure weiss niedergeschlagen; man bedarf daher noch anderer Anhaltspunkte zur Constatirung jener Beimischung. Bei der Prüfung ordinärer oder schlecht bereiteter Mehle findet man zuweilen den schwersten Theil der Stärke mit einer schwach gefärbten Schicht bedeckt, in welcher man die durch das Sieb gegangenen feinen Theile der Kleie oder des Zellgewebes erkennen kann; diese Schicht entfernt man und prüft sie, gleichwie den gröberen, auf dem Siebe liegen gebliebenen Theil, mittelst des Mikroskopes.

Die am Boden der Schale befindliche Stärke besitzt ein ganz eigenthümliches atlasartiges Ansehen, wenn sie von einem guten Weizenmehle stammt; war das Mehl hingegen von verdorbenem Getreide oder vermengt mit Roggen-, Mais-, Hirse- etc. Mehl, so zeigt sich die Stärke zwischen den Fingern klebend und besitzt für jeden einzelnen Fall ein besonderes Merkmal. Einen Theil dieser Stärke muss man, mit etwas Wasser bedeckt, an die Luft stellen, um zu sehen, ob nicht Gährung stattfindet, die um so schneller eintritt, je verdorbener das Mehl war.

Der feinste Theil der Stärke muss getrocknet und zur mikroskopischen Prüfung aufgehoben werden. Wenn man aber Gemenge vermuthet, so muss man die Stärke vor dem Trocknen wiederholt mit Wasser anrühren und decantiren, um einigermaassen eine Trennung der verschieden grossen Stärkekörner von einander zu erzielen. In dem schwersten Theile finden sich dann vorzüglich die Stärkekörner der Kartoffeln und Schminkbohnen *(haricots)*, in dem mittleren die des Mais, in dem leichtesten die des Weizens, Roggens, Hafers und der Hirse.

Die auf dem Siebe zurückgebliebenen Materien bestehen aus der Kleie, den Zellgewebe-Fragmenten, den fremdartigen Materien und einigen kleinen Brocken Kleber. Letztere müssen sorgfältig ausge-

sucht und dem übrigen Kleber hinzugefügt werden; die relative Menge der übrigen Materien gestattet einen annähernden Schluss auf die Sorgfalt, womit die Kleie abgeschieden war, und auf die Reinheit des Mehles.

Mikroskopische Beobachtung. Für alle Fälle bedient man sich einer 300maligen linearen Vergrösserung, und die Prüfung geschieht mit dem Mehle selbst, mit der in zwei, drei oder vier Grade der Feinheit geschiedenen Stärke, und endlich mit den Fragmenten des Zellgewebes. Es gelingt auf diesem Wege im Weizenmehle sehr kleine Mengen von Mais, Hafer, Hirse, Schminkbohnen und Kartoffeln zu entdecken. Roggen liefert keine sicheren Resultate; Wicken und Saubohnen (*féverolles*) bieten in ihrem Verhalten zu den Dämpfen der Salpetersäure und des Ammoniaks sehr gute Erkennungsmerkmale dar.

Der analytische Gang der Untersuchung der Mehle ist kurz folgender:

Zuerst prüft man auf Wicken und Saubohnen, indem man die innere Fläche einer Porcellanschale mit dem Mehle auskleidet, und sie dann zuerst den Dämpfen der Salpetersäure und hierauf denen des Ammoniaks aussetzt, wodurch alle Partien des Mehles, welche aus Wicken und Saubohnen bestehen, tief roth werden. Unter dem Mikroskope kann man dann leicht in der gerötheten Substanz die rothen Körner erkennen und annähernd die Menge der Wicken und Saubohnen in dem fraglichen Mehle abschätzen.

Hierauf bringt man das Mehl selbst unter das Mikroskop und sucht nach den Flaumhaaren (*duvets*), welche an jedem Samenkorn des Roggens und Hafers hängen, mit in das Mehl übergehen und sich sehr leicht von einander unterscheiden. Durch dieselbe Beobachtung kann man an der Form der Zellgewebe-Fragmente und an den Stücken des Perispermiums die Anwesenheit des Reis, Mais und Buchweizens erkennen; hatte man das Object mit Kalilauge befeuchtet und bemerkt man nun viereckige rothe Fragmente, so ist Leinsamenmehl vorhanden.

Die bei der Bereitung des Klebers erhaltene Stärke scheidet man durch wiederholtes Aufrühren mit Wasser und Abgiessen in drei Theile.

Im ersten oder leichtesten Theile sucht man die Hirse und den Hafer. Die runden, mit einem schwarzen Mittelpunkte versehenen, im polarisirten Lichte schwarz und im Centrum glänzend werdenden Körner gehören der Hirse an; die matten, durch das polarisirte Licht fast ganz verschwindenden Körner sind dem Hafer eigen.

Im mittleren oder weniger leichten Theile der Stärke muss der Mais aufgesucht werden; man erkennt ihn leicht an seinen runden, in der Mitte mit einem schwarzen Punkte versehenen, im polarisirten Lichte eine Quadratform, ein rechtwinkeliges Kreuz und vier stark glänzende Ecken zeigenden Körnern.

Im dritten oder schwersten Theile der Stärke kann Kartoffelstärke, Schminkbohnen, Reis und Buchweizen enthalten sein. Die Kartoffelstärke charakterisirt sich durch die Grösse ihrer Körner, ihr ganz eigenthümliches Ansehen und durch die beiden starken Arme, welche das polarisirte Licht daran erscheinen lässt. — Die Schminkbohnen haben ein wenig verlängerte Körner mit zwei kleinen schwarzen, nahe aneinander befindlichen Punkten, einem schwarzen rechtwinkeligen Kreuze und einem schwarzen Fleck in dessen Mitte; im polarisirten Lichte bemerkt man eine schwarze Randeinfassung und sehr glänzende Zwischenräume. — Der Reis macht sich kenntlich durch die eckigen, im gewöhnlichen Lichte fast durchsichtigen Fragmente des Perispermiums. Bemerkt man prismatische Anhäufungen, ähnlich wie die käufliche Stärke sie zeigt, so deuten dieselben auf Buchweizen.

Neben allen diesen Merkmalen muss man aber auch den Geschmack zu Hülfe nehmen, welcher bei jeder Mehlart ein anderer ist und besonders dann gute Anhaltspunkte darbietet, wenn man sich vorher mit dem Geschmacke der einzelnen Mehle bekannt gemacht hat.

Stickstoff und Mineralsubstanzen. Die Mehle enthalten Stickstoffsubstanzen, welche nicht, wie der Weizenkleber, die Eigenschaft haben, sich durch Kneten zu vereinigen, aber man darf auf ihre Bestimmung nicht zu viel Werth legen, denn die Güte des Brotes hängt hauptsächlich von der gänzlichen oder beinahe gänzlichen Abwesenheit anderer Mehle im Weizenmehle und von der unverdorbenen Beschaffenheit des letzteren ab. Aber diese beiden Punkte werden durch die Trennung und Bestimmung des Klebers erledigt. Man muss daher den Kleber mit der grössten Aufmerksamkeit prüfen. Die quantitative Bestimmung des Stickstoffes dient weder zur Ermittelung der Abwesenheit fremder Mehle, noch zur Erkennung der guten Beschaffenheit des Weizenmehles, und kann daher höchstens als ein Beitrag zu den Eigenschaften desselben betrachtet werden.

Die Getreideaschen bestehen hauptsächlich aus Kieselerde, Phosphorsäure, Kali, Natron und Kalk, nebst sehr geringen Mengen von Magnesia, Schwefelsäure und Kohlensäure. Ihre Darstellung kann hier nur den Zweck haben, zu ermitteln, ob das Mehl betrügerischer Weise mit Mineralstoffen versetzt ist[1]).

W. Mayer[2]) fand, dass die verschiedenen Sorten von Mehl, von einer und derselben Frucht gemahlen, um so weniger Stickstoff und Salze und in letzteren um so weniger phosphorsaure Verbindungen

---

1) Die bis zum Jahr 1852 bekannt gewordenen Verfahren zum Prüfen des Mehles finden sich kritisch zusammengestellt in Bolley's Handbuch d. techn.-chem. Untersuchungen, Frauenfeld 1853 p. 384—396.

2) W. Mayer, Agricultur-chem. Versuche in München, Heft I 1857 p. 45.

enthalten, je weisser und feiner dieselben sind. Die feinsten Mehlsorten haben also als plastisches Nahrungsmittel einen geringeren Werth, als die sogenannten geringeren Sorten.

Justus Wolf[1]) erhielt aus der Fabrik von Mayer in Ansbach (Bayern) sechs verschiedene Stärkesorten, welche er im Laboratorium von Fresenius untersuchte.

In Deutschland wird die Stärke grösstentheils aus Kartoffeln und Weizen bereitet, und die verschiedenen Stärkesorten zerfallen demnach in zwei Klassen, in Kartoffelstärke und in Weizenstärke. Die Weizenstärke ist beliebter im Handel als die Kartoffelstärke, wovon der Grund wol darin liegen mag, dass der Kleister der Weizenstärke beim Stehen an der Luft längere Zeit unverändert kleisterartig bleibt, während der Kartoffelstärkekleister schon nach einigen Tagen einen gelatinösen Niederschlag absetzt, auf dem oben eine klare säuerlich schmeckende Flüssigkeit schwimmt. Diese letztere Eigenschaft ist besonders unangenehm für Tapezirer und Buchbinder, da der gelatinöse Niederschlag im Kartoffelstärkekleister bei weitem nicht mehr die Pappfähigkeit besitzt, als der frische Kleister, und sie denselben deshalb öfter bereiten müssen. Auch zum Wäschesteifen eignet sich aus dem eben angeführten Grunde der Kartoffelstärkekleister nicht so gut als der andere; hier hindert aber diese Eigenschaft weniger als bei den vorher angegebenen Geschäften. Die Weizenstärke ist demnach besser als die Kartoffelstärke und würde dieselbe längst aus dem Handel verdrängt haben, wenn sie ihr an Schönheit, Reinheit, Weisse und Billigkeit gleich käme. Man kann trotz aller Mühe und Sorgfalt und mit allen Mitteln die Weizenstärke nie so rein erhalten als die Kartoffelstärke, weil die Körnchen der letzteren viel grösser als die der ersteren sind. Der *frische* Kartoffelstärkekleister eignet sich gerade so gut wie jeder andere zu Papparbeiten und zum Wäschesteifen. Ihre ganz besondere Anwendung findet die Kartoffelstärke als Kartoffelmehl (Kraftmehl) bei den Zuckerbäckern, welche niemals andere als diese nehmen und zwar nur wegen ihrer Schönheit und Weisse; aber auch viele Wäscherinnen, Buchbinder und Tapezirer operiren damit sehr gern.

I. Darstellung der Stärke. Die Gewinnungsmethoden dieser beiden Stärkesorten beruhen im Wesentlichen auf denselben Principien und die eine erfordert nicht viel mehr Mühe und Fleiss als die andere. D die in obiger Fabrik angewandten Methoden von den in den Lehrbi hern der Technologie beschriebenen in Manchem abweichen, so scheint es dem Verf. nicht uninteressant, zunächst eine kurze Skizze der Bereitungsweise zu geben.

1) Justus Wolf, Journ. f. prakt. Chemie LXXI p. 86; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1084; Jahrb. f. Pharmacie Bd. VIII p. 109; Dingl. Journ. CXLV p. 451; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 662.

Um *Weizenstärke* aus dem Weizen zu gewinnen, wird derselbe in grossen Bottichen, die damit bis zu zwei Drittel ihrer Höhe gefüllt sind, mit Wasser von 70 bis 80° C. übergossen, wodurch er gewaschen wird, aufquillt und die gehörige Weichheit erhält, um weiter verarbeitet werden zu können, worauf er auf die *Trotte* gebracht wird. Diese Trotte besteht aus einem aus Stein gemeiselten horizontal liegenden Teller mit senkrecht aufstehendem Rande, aus dessen Mitte sich eine verticale Axe erhebt. Die Axe steht durch ein konisches Rad mit der bewegenden Maschine in Verbindung, dreht sich um sich selbst und setzt eine mit ihr verbundene horizontale Stange und mittelst dieser zwei Mühlsteine in Bewegung, welche sich auf dem Teller wälzen. Während der Operation lässt man auf die in den Teller gebrachte weiche gequollene Masse fortwährend eine reichliche Menge Wasser fliessen. Das tellerförmige Bassin, dessen Durchmesser ungefähr 10′ ist, ruht auf steinernen Pfeilern 2′ hoch über der Erde, und hat in seinem Boden 6 □″ grosse Oeffnungen, die sich gegen unten pyramidal verjüngen und mit gusseisernen klein durchlöcherten Platten bedeckt sind. Die sich wälzenden Mühlsteine haben den Zweck, die Weizenkörner zu zerquetschen und die daraus ausgepresste Brühe mit der Stärke durch die Oeffnungen der gusseisernen Platten zu drängen, von wo aus sie in eine unten befindliche Kufe gelangt. Aus derselben wird die Stärkebrühe in verschiedene andere Kufen gebracht, in denen sie durch Auswaschen, Schlämmen und Bleichen gereinigt wird. Da das Reinigen die Hauptsache bei der Stärkefabrikation ist und fast jede Stärkefabrik eine andere Methode besitzt und dieselbe als Geheimniss betrachtet, so ist es dem Verf. unmöglich, die genaueren Details dieser Operationen anzuführen. Um den Klebergehalt der Weizenstärke so viel als möglich zu verringern, überlässt man die von der Trotte ablaufende Brühe vor der Reinigung noch der Selbstgährung, wodurch ein grosser Theil des Klebers gelöst wird und durch Auswaschen entfernt werden kann. Nach dem Reinigen wird in der oben benannten Fabrik die Weizenstärke noch einem besonderen Läuterungsprocess unterworfen, dessen Princip und Ausführung jedoch von dieser Fabrik geheim gehalten wird.

Der gereinigte und geläuterte Stärkeabsatz der Kufen wird nun in dichte leinene Tücher, die sich in 1½′ langen, 1′ breiten und 5″ hohen, mit durchlöchertem Boden versehenen Kästen befinden, gebracht, die mit den Tüchern nun wie ausgeschlagenen Kästen damit vollgefüllt, die Enden des Tuches darüber gedeckt, ein in den Kasten genau passender Deckel darauf gelegt und aus der Stärke durch starkes Pressen das Wasser entfernt. Die so erhaltenen, aus den sie umhüllenden Tüchern herausgenommenen Stärkeballen werden in Brocken zerbrochen, auf Hürden gelegt und getrocknet, wodurch man je nach

der Schönheit und Weisse die verschiedenen Weizenbrockenstärkesorten erhält. Durch Mahlen der schönsten dieser Stärkesorten in einer gewöhnlichen feinen Mahlmühle erhält man den reinen Weizenpuder.

Um die Stärke *aus den Kartoffeln* zu gewinnen, werden dieselben zuerst kalt gewaschen und dann mittelst eines sich sehr schnell um eine horizontale Axe drehenden, mit horizontal liegenden Sägeblättern reichlich versehenen, in einem oben und unten offenen Kasten befindlichen Cylinders gemahlen, indem sie durch die obere Oeffnung in den Kasten kommen und mittelst eines Bretes an den Cylinder gedrückt werden. Der erhaltene Brei wird auf Haarsieben so lange ausgewaschen, bis keine Stärke mehr davon abgeht und in dem erhaltenen Waschwasser die Stärke absetzen gelassen. Der frühere Besitzer der oben genannten Fabrik hat eine Kartoffelstärkemaschine construiren lassen, die alle bisher besagten Operationen schnell, sicher und reinlich zusammen ausführt. Mittelst dieser Maschine können innerhalb 2 Stunden 30 Ctnr. Kartoffeln zermahlen, deren Brei ausgewaschen und der reine Absatz der Stärke erhalten werden, während dieselbe in dieser Zeit nur zwei Personen zur Bedienung nöthig hat. Die so erhaltene unreine Kartoffelstärke wird nun denselben Reinigungsprocessen wie die Weizenstärke unterworfen, hat aber nicht die Selbstgährung und den Läuterungsprocess durchzumachen. Das Formen in Ballen und Gewinnen der Brocken und des Stärkemehles geschieht bei der Kartoffelstärke gerade so wie bei der Weizenstärke.

Seit langer Zeit kommt die Stärke in Form von Stängeln in den Handel. Diese Stängelstärke gewinnt man dadurch, dass man die noch feuchten Stärkeballen mit Stärkekleister und Wasser zu einem mässig dicken Brei verknetet und anrührt und diesen Brei durch Trichter mit vielen engen Oeffnungen (Zotten), die über Hürden durch Maschinen oder von Hand in constantem Abstand herumgeführt werden, durchlaufen lässt. Auf diesen Hürden wird die Stärke getrocknet, dann von den Trichtern abgenommen und in leichten hölzernen Fässchen, die mit Strohpapier innen ganz beklebt sind, versendet.

II. Sorten der zum Verkauf gebrachten Stärke. Die verschiedenen Sorten, die obige Fabrik zum Verkaufe bringt und die der Verf. zur Untersuchung erhielt, sind folgende:

Nr. I. Patentstärke, feinste, weisse, in Stängeln.
„ II. Patentstärke, feinste, blaue, in Stängeln (Patentblau).
„ III. Reiner Weizenpuder.
„ IV. Feine Weizenstärke in Brocken.
„ V. Mittelfeine Weizenstärke in Brocken.
„ VI. Ordinäre Weizenstärke in Brocken.

Nr. I hatte ein sehr weisses, glänzendes, dem Krystallinischen fast ähnliches Aussehen; es bestand aus runden, 1—2″ langen und 1—

$1^1/_2'''$ dicken Stängeln. Die Stärke erwies sich unter dem Mikroskope als reine Kartoffelstärke.

Nr. II zeigte sich unter dem Mikroskope als Kartoffelstärke, die mit einem aus blauen Körnchen bestehenden Pulver, das durch Behandlung mit Säuren seine Farbe verlor, gefärbt war, die darnach also ihre Färbung beigemengtem Ultramarin zu verdanken hatte.

Nr. III bestand aus einem schön weissen Pulver, dessen Weisse jedoch nicht der von Nr. I gleich kam, und das unter dem Mikroskope nur Weizenstärke zeigte.

Nr. IV bestand aus Brocken, die gerade so weiss waren wie Nr. III und sich unter dem Mikroskope als reine Weizenstärke erwiesen.

Nr. V war eine aus gelblich-weissen Brocken bestehende, unansehnliche Stärke, die unter dem Mikroskope nur Weizenstärkekörnchen zeigte.

Nr. VI bestand aus graulich-gelben, grossen Brocken, die sich unter dem Mikroskope als Kartoffel- und Weizenstärke enthaltend erwiesen. Alle diese Stärkesorten hatten eine vollkommen trockene Bruchfläche, waren hart und benetzten Löschpapier beim Pressen nicht; sie bildeten alle beim Kochen mit Wasser einen durchscheinenden, mehr oder weniger gefärbten, zähen, pappfähigen Kleister.

Ihr Geschmack war rein, nur der der zwei letzten Sorten ein wenig unangenehm (fäuselnd, schwach ranzig).

III. Analyse. A. Zuerst suchte der Verf. in diesen Stärkesorten die Wassermenge zu bestimmen. Er erhielt folgende Resultate:

Nr.	I.	17,8314	Proc.	Wasser.
„	II.	15,3683	„	„
„	III.	14,5274	„	„
„	IV.	17,4484	„	„
„	V.	14,2088	„	„
„	VI.	17,4942	„	„

B. Der Aschengehalt wurde durch andauerndes Glühen in einem offenen Platintiegel, bis alle Kohle verbrannt war, bestimmt. Darnach enthielt:

Nr. I 0,2115 Proc. einer Asche, die grösstentheils aus kohlensaurem Kalk und Kieselerde (in Form von Sand) bestand.

Nr. II 0,5376 Proc. einer Asche von tiefblauer Färbung, die beim Uebergiessen mit verdünnter Salzsäure unter Schwefelwasserstoffentwickelung verschwand; diese Asche bestand demnach grösstentheils aus Ultramarin; die andern Bestandtheile waren kohlensaurer Kalk und Sand.

Nr. III 0,0115 Proc. Asche, welche grösstentheils aus phosphorsaurem Kalk bestand.

Nr. IV 0,0285 Proc. Asche, die fast nur phosphorsaurer Kalk war.

Nr. V 0,5562 Proc. Asche, deren Hauptbestandtheile Sand und phosphorsaurer Kalk bildeten.

Nr. VI 1,2919 Proc. Asche, die sich als Gemenge von Sand, phosphorsaurem Kalk, Eisenoxyd, Magnesia und Kieselerde zeigte.

C. Der Kleber wurde dadurch bestimmt, dass in eine vorher titrirte Schwefelsäure das aus der kleberhaltigen Stärke beim Glühen mit Natronkalk entweichende Ammoniakgas eingeleitet und nachher die Schwefelsäure wieder zurück titrirt wurde. Aus dem auf diese Weise erhaltenen Stickstoffgehalte wurde nach der Kleberanalyse von Mulder, der in demselben 15,66 Proc. Stickstoff fand, der Klebergehalt berechnet. Auf diese Art ergab sich, dass in

Nr. I und II kein, in Nr. IV aber nur eine unbestimmbare Quantität Kleber enthalten war.

Ferner, dass

Nr. III	0,1022	Proc.	Kleber,
„ V	1,8282	„	„
„ VI	4,9651	„	„

enthielten.

D. Der Fasergehalt der verschiedenen Stärkesorten wurde dadurch bestimmt, dass man die gekochten Stärkesorten mit Diastase, die im Jahre 1853 von dem Verf. dargestellt worden war, längere Zeit bei 40° digerirte, bis mit Jod keine Bläuung mehr stattfand. Die dadurch erhaltene trübe Flüssigkeit wurde durch gewogene Filter filtrirt, der Niederschlag ausgewaschen und so lange getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfand. In dem erhaltenen Rückstande war nun alle Faser, aller Kleber und alle Asche der Stärke enthalten, und es mussten also diese beiden letzten Körper vom ganzen Rückstande abgezogen werden, um den Gehalt an reiner Faser zu erhalten. Nach zweitägiger Maceration bei 40° C. war bei jeder Sorte die Stärke schon vollständig in Zucker übergeführt.

Dadurch erhielt der Verf. folgende Resultate:

Nr. I	0,4811	Proc.	reine	Faser,
„ II	0,5016	„	„	„
„ III	1,4484	„	„	„
„ IV	1,2030	„	„	„
„ V	3,7726	„	„	„
„ VI	2,4715	„	„	„

Zu jeder dieser Stärkesorten wurde zur Umwandlung in Zucker ungefähr $^1/_{500}$ Diastase zugesetzt.

E. Zieht man nun die Summe der Procentgehalte aller Bestandtheile der verschiedenen Sorten von 100 ab, so erhält man die ent-

sprechenden Procente des **Stärkemehles** dieser Sorten. Demnach enthält:

Nr. I	81,4760	Proc.	Stärke,
„ II	83,5935	„	„
„ III	83,9105	„	„
„ IV	81,3201	„	„
„ V	79,6342	„	„
„ VI	73,7774	„	„

IV. Zusammenstellung. Fasst man die aus der Analyse sich ergebenden Resultate tabellarisch zusammen, so erhält man folgende, die procentische Zusammensetzung der verschiedenen Stärkesorten darstellende Uebersicht:

Stärke-sorten.	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.	Nr. V.	Nr. VI.
Wasser	17,8314	15,3683	14,5274	17,4484	14,2088	17,4942
Kleber	—	—	0,1022	Spur	1,8282	4,9651
Faser	0,4811	0,5016	1,4484	1,2030	3,7726	2,4715
Asche	0,2115	0,5376	0,0115	0,0285	0,5562	1,2919
Stärke	81,4760	83,5935	83,9105	81,3201	79,6342	73,7774
Summa	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000

Demnach enthält Nr. III am meisten Stärke, obgleich es nicht die reinste Sorte ist; als die reinste dieser Sorten kann wol nach ihrer procentischen Zusammensetzung Nr. I gelten, hierauf folgt in ihrer Reinheit Nr. II, dann Nr. IV, hierauf Nr. III, dann Nr. V und zuletzt Nr. VI, welches die unreinste dieser Sorten ist.

V. Vergleichung des Stärkegehaltes mit dem Preise. Da der Preis der verschiedenen Stärkesorten sich nach der Schönheit und Güte derselben richtet, so scheint es nicht uninteressant, den Stärkegehalt und Preis der verschiedenen Sorten nebeneinander zu stellen. In folgender Tabelle findet man daher auf der einen Seite den Stärkegehalt in Procenten, auf der anderen den Preis der dabei angegebenen Sorte für den bayerischen Centner im 24-Gulden-Fuss.

Stärke-sorte.	Stärkegehalt in Procenten.	Preis für den bayerischen Centner.
Nr. I.	81,4760	17 fl. 30 kr.
„ II.	83,5935	18 „ — „
„ III.	83,9105	20 „ — „
„ IV.	81,3201	17 „ 30 „
„ V.	79,6342	12 „ 30 „
„ VI.	73,7774	8 „ — „

Demnach kosten 100 Pfund reine Stärke:

In Nr. I. Reine Kartoffelstärke: 21 fl. 24 kr.
„ „ II. Blaue Kartoffelstärke: 21 fl. 30 kr.
„ „ III. Reiner Weizenpuder: 23 fl. 48 kr.

In Nr. IV. Feine Weizenstärke in Brocken: 21 fl. 30 kr.
„ „ V. Mittelfeine Weizenstärke: 16 fl. 54 kr.
„ „ VI. Ordinäre Weizenstärke: 10 fl. 48 kr.

Hieraus ersieht man, dass man in der schlechtesten und billigsten Sorte die Stärke bei weitem am billigsten bezahlt.

Nr. II, Nr. V und Nr. VI sind die gangbarsten Sorten im Handel.

Die oben genannte Fabrik versendet auch Stärke in Form von kleinen Kügelchen unter dem Namen Perlstärke, welche dieselbe Zusammensetzung hat wie Nr. I, und von der es auch blaue und weisse giebt.

Nr. II war wie Nr. I mit Ultramarin gefärbt, wie man aus ihrer Zusammensetzung leicht ersehen kann; denn zieht man den Aschengehalt der Stärkesorte Nr. I von dem der Nr. II ab, so erhält man eine Zahl, die so ziemlich den Ultramaringehalt angeben wird, und zieht man diese so erhaltene Zahl von derjenigen Summe ab, die man erhält, wenn man den Faserstoff und Aschengehalt von Nr. II addirt, so erhält man eine Zahl, die ziemlich nahe derjenigen steht, die den Fasergehalt und Aschengehalt von Nr. I angiebt.

Die schlechteste Sorte Nr. VI wird von den Tapezirern sehr gern benutzt, obgleich sie ein Gemenge von unreiner Kartoffelstärke und Weizenstärke ist.

Man sieht aus dieser Untersuchung, dass keine absichtliche Verfälschung und Verunreinigung bei diesen Stärkesorten stattgefunden hat, indem alle Verunreinigungen darin nur von den Rohmaterialien herstammen, und es die Sache eines Stärkefabrikanten nicht ist, für Wäscherinnen, Buchbinder und Tapezirer chemisch reine Stärke zu fabriciren.

VI. Versuche über die Trennung der Weizen- und Kartoffelstärke. Bringt man Kartoffelstärke in viel Wasser, Weizenstärke ebenso in eine andere Portion Wasser, vertheilt beide durch Umrühren in den Flüssigkeiten und lässt nun absetzen, so findet man, dass sich die Kartoffelstärke viel schneller niederschlägt als die Weizenstärke, und die Flüssigkeit über dem Kartoffelstärkeniederschlag nach ungefähr 10 Minuten schon ganz klar erscheint, während die über dem Weizenstärkeniederschlage nach tagelangem Stehen noch trübe ist. Hat man nun ein Gemenge von Kartoffel- und Weizenstärke, so findet sich die letztere immer in der obenstehenden Flüssigkeit und im oberen Theile des Niederschlages vertheilt, und es müsste daher durch andauerndes Umrühren, Absitzenlassen und Decantiren die Kartoffelstärke zuletzt ziemlich frei von Weizenstärke zu erhalten sein. Auf diese Beobachtung hin unternahm der Verf. folgenden Versuch:

Drei verschiedene, selbst dargestellte Gemische von Kartoffel- und Weizenstärke, in drei verschiedenen Portionen Wasser vertheilt,

wurden so lange ruhig stehen gelassen, bis eine in Wasser vertheilte reine Kartoffelstärke sich klar abgesetzt hatte, hierauf die oberen Flüssigkeiten von den drei Gemischen decantirt und dies so lange mit einem jeden der drei Gemische fortgesetzt, bis es sich so schnell und klar wie die Kartoffelstärke absetzte. Die dadurch erhaltenen breiigen Niederschläge wurden auf Papier lufttrocken gemacht, gewogen und hernach bei 100° so lange getrocknet, bis keine Verminderung ihres Gewichtes mehr wahrzunehmen war.

Gemisch Nr. 1. Genommen wurden 10 Grm. reiner weisser Kartoffelstärke (Nr. I) und 10 Grm. reiner Weizenstärke (Nr. IV). Erhalten bei 100° C. 15,5808 Grm. getrocknete Kartoffelstärke, welche entsprechen (nach der vorhergegangenen Analyse) 12,87 Grm. genommener Kartoffelstärke.

Gemisch Nr. 2. Genommen 10 Grm. Weizenstärke und 5 Grm. Kartoffelstärke. Erhalten bei 100° C. getrocknet 6,4 Grm. Kartoffelstärke, welche 7,78 Grm. angewandter Kartoffelstärke entsprechen.

Gemisch Nr. 3. Genommen 10 Grm. Kartoffelstärke und 5 Grm. Weizenstärke. Erhalten bei 100° C. getrocknet 9,45 Grm., die 11,5 Grm. angewandter Kartoffelstärke entsprechen.

Stellt man diese drei Versuche zusammen, so erhält man folgende Uebersicht:

	genommen	erhalten	genommen	erhalten	genommen	erhalten
Kartoffelstärke	50	64,35	33,33	51,86	66,66	76,65
Weizenstärke	50	35,65	66,67	48,14	33,33	23,35
	100	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Man sieht aus diesen Versuchen, dass diese Methode umständlich und auch nicht genau ist, nichtsdestoweniger möchte sie der blossen mikroskopischen Schätzung vorzuziehen sein. Je mehr die Kartoffelstärke in dem Gemische vorherrscht, um so genauer wird das Resultat dieser Methode, je mehr Weizenstärke, um so ungenauer, wie aus der Zusammenstellung der drei letzten Versuche zu ersehen ist.

Um die Stärke leichter und schneller aus dem Weizenmehl ausscheiden zu können, empfielt H. Doubleday[1]), das Mehl mit einer gewissen Menge Kleie oder Haferhülsen zu vermischen (etwa 1 Volumen auf 10 Volumen Mehl), aus dieser Mischung mit Wasser einen Teig zu machen und diesen Teig in geeigneter Art in Wasser oder einem Wasserstrahl zu kneten.

Selione[2]) in Genua empfiehlt die knolligen Wurzeln von *Arum*

1) H. Doubleday, Rep. of patent-invent. 1857 p. 213; Dingl. Journ. CXLV p. 240; Polyt. Centralbl. 1857 p. 975; Polyt. Centralbl. 1858 p. 47.
2) Selione, Cosmos X p. 404; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1040.

maculatum u. *A. italicum* zur Gewinnung von Stärke. Die Ausbeute an vollkommen weisser trockner Stärke beträgt 20 Proc. vom Gewicht der Knollen Die beiden genannten Aronarten kommen nach Selione überall gut fort und lassen sich mittelst der Knollen leicht fortpflanzen [1]).

Ueber die Anwendbarkeit des Mehles, welches sich erhitzt hat, zum Brotbacken, hat Morin[2]) Versuche angestellt und dabei folgende Resultate erhalten: 1) in der Bewegung (Gährung), welche in dem erhitzten Mehl stattfindet, erzeugt sich nur eine kleine Menge Säure, welche seiner Verwendung zum Brotbacken nicht hinderlich ist, dagegen kein Ammoniak auf Kosten des Klebers, wie behauptet worden ist; 2) das mit erhitztem Mehl dargestellte Brot ist vollkommen gesund, da der Kleber, der von so grossem Einfluss auf die Beschaffenheit des Brotes ist, bei der Gährung des Mehles keine merkliche Veränderung erleidet.

Um die im Handel häufig vorkommende unreine Weizenstärke von dem Kleber zu befreien[3]), soll man die Stärke mit warmem Wasser von 30° C. anrühren, die sich setzende Masse zweimal aufrühren und so 4—6 Tage fortfahren, bis die Flüssigkeit sauer schmeckt. Die sich hierbei bildende Milchsäure löst den Kleber auf. Man lässt die Stärke sich absetzen, zapft das über ihr stehende saure Wasser ab, rührt sie mit frischem reinen Wasser an, siebt die Flüssigkeit durch ein reines Metallsieb und wiederholt das Auswaschen mit heissem Wasser so oft, bis die Flüssigkeit allen säuerlichen Geschmack verloren hat. Darauf wird die Stärke wie gewöhnlich behandelt und getrocknet.

H. Scheven[4]) ermittelte die Zusammensetzung und den Nahrungswerth der Rückstände von der Stärkefabrikation aus Kartoffeln. Wir übergehen diese Arbeit, da ihre Resultate in technischer Hinsicht nichts Neues darbieten.

Die Benutzung der Rosskastanie gewinnt gegenwärtig in Frankreich eine solche Ausdehnung, dass die Wichtigkeit derselben nicht zu bezweifeln ist. Die Ausziehung dieses Mehls aus den wilden Kastanien wird in diesem Lande mit einem alle Erwartungen übersteigenden Erfolge betrieben. Nicht nur sind die Fabrikationskosten

---

1) Bucholz fand in den trockenen Aronknollen 71,4 Proc. Stärkemehl. (W.)

2) Morin, Journ. de Chim. médic. Oct. 1857 p. 624; Dingl. Journ. CXLVI p. 238.

3) Allgem. deutscher Telegraph 1857 Nr. 22; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 664; Polyt. Notizbl. 1857 p. 224.

4) H. Scheven, Ztschr. des landwirthschaftl. Centralvereins der Provinz Sachsen, 1857 p. 60 u. 136; Chem. Centralbl. 1857 p. 888.

nicht höher als bei der Mehlbereitung der Kartoffeln, sondern der Ertrag ist 10 Proc. reichlicher und die daraus bereitete Stärke ist eben so schön, als die aus Getreide bereitete. Einfaches Waschen mit kaltem Wasser nimmt dem Kastanienmehl alles Bittere und verwandelt es in ein gutes Nahrungsmittel. Behufs der Fabrikation der Stärke aus Rosskastanien verfährt man nach H. de Callias[1]) auf folgende Weise: Die Kastanien werden mit den Schalen zerrieben und ebenso wie es mit den Kartoffeln geschieht, auf Sieben mit Wasser gewaschen, nur dass man Siebgewebe von einer höheren Nummer dabei verwendet. Nachdem die Stärke sich auf den geneigten Flächen abgesetzt hat, sammelt man sie und rührt sie in einer Kufe mit Wasser an, indem man etwas Alaunlösung hinzufügt. Für eine Kufe mit 8—10 Hektolitern Wasser, in welchem 200—300 Kilogr. Stärke suspendirt sind, genügen 40—50 Grm. Alaun. Sollte die Stärke sich zu langsam absetzen, so fügt man noch etwa 100 Grm. Schwefelsäure hinzu. Schweflige Säure, wie Payen empfohlen, befördert das Absetzen noch mehr und ist also noch geeigneter. Nach dem Absetzen decantirt man und trocknet die Stärke wie gewöhnlich. Der Rückstand auf den Sieben lässt sich noch zweckmässig zur Gewinnung von Alkohol verwenden, wobei er noch 6 Proc. liefert. Die Ausbeute an Stärke beträgt 15—17 Proc. Nach vorstehendem Verfahren fabricirt der Verf. bereits 2 Jahre lang Stärke. (Flandin erhielt schon früher aus 100 Th. frischen Kastanienbreies 19 — 20 Proc. trockene Stärke; um die Bitterkeit aus letzterer, unabbrüchig ihrer sonstigen Eigenschaften, zu entfernen, hat man vielfache Mittel empfohlen und angewendet: so Bochmann die Potasche und das kaustische Kali, Hedenus das Ammoniak und Flandin die Soda. Alle diese Mittel kommen darin überein, die Entfernung des Bitterstoffes durch verdünnte alkalische Lösungen zu erzielen. Schlossberger wendet folgendes Verfahren an: Die Rosskastanien werden in siedendes Wasser geworfen, geschält und zerrieben, die zerriebene Masse wird dann mit Sodapulver (auf 100 Th. Brei 1 Th. Soda) geknetet und endlich das Stärkemehl wie bei den Kartoffeln ausgezogen. W.)

Payen[2]) hat die Zusammensetzung und die Producte des Maniok einer Untersuchung unterworfen. Mit dem Namen Maniok bezeichnet man bekanntlich die Wurzelknollen oder die daraus erhaltenen Producte der Pflanze *Iatropha manihot* oder *Manihot utilissima*, welche in Südamerika und Westindien cultivirt wird.

Nach Boussingault giebt es zwei Varietäten der Pflanze,

---

1) H. de Callias, Compt. rend. XLIV p. 514; Polyt. Centralbl. 1857 p. 688; Jahrb. f. Pharm. VII p. 203.

2) Payen, Compt. rend. XLIV p. 407; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 176.

welche in Südamerika mit dem Namen *Yuca dulce* und *Yuca brava* bezeichnet werden. Die letztere hat ihren Namen wegen der giftigen Eigenschaften. Es ist schon längst bekannt, dass der wirksame Stoff flüchtig oder sehr veränderlich durch die Wärme ist; denn Thiere, welche rohe Knollen fressen, bekommen sehr schwere Zufälle. Der Duft derselben tödtet augenblicklich Fliegen, welche ihn eingeathmet haben. Dagegen wird der Maniokteig für Menschen und Thiere geniessbar, wenn man ihn kocht oder gelinde röstet. Er ist in diesem Zustande eines der kostbarsten und reichlichsten Nahrungsmittel in den Tropenländern.

Die Darstellung der aus dem Maniok bereiteten Nahrungsmittel ist sehr einfach: Die Knollen werden grob zerrieben, wobei ein Theil ihres Saftes ausfliesst. Der abgetropfte Brei wird in irdenen Töpfen bis zum gelinden Rösten der mit den Gefässwänden in Berührung kommenden Theile erhitzt und bildet dann die Cassave, welche das Brot bei den Eingebornen des Landes ersetzt.

Die kleine Menge Stärke, welche sich aus dem Safte absetzt, wird gewöhnlich in Form von Körnern gebracht, indem man die feuchte Masse auf Platten erhitzt.

Diese Methode, welche ohne Zweifel so ausgeführt wird, um das Gift zu zerstören, liefert das nach Europa eingeführte Luxusnahrungsmittel Tapioka, das jetzt auch aus andern stärkehaltigen Pflanzen fabricirt wird.

Die Payen zu Gebote stehenden Knollen gaben bei der Untersuchung auf ihren Stärkegehalt folgende Resultate:

			21,00	Stärke, direct ausgezogen durch Reiben und Sieben.
Wasser	63,21		6,05	Stärke, in Dextrin und Glucose durch Schwefelsäure umgewandelt, welche etwas von den Salzen aufnimmt.
Trockensubstanz	36,79	=	7,70	in reinem Wasser lösliche Substanz.
	100,00		1,59	Cellulose, Pectose, Pektinsäure, Kieselsäure, Fettsubstanz.

Eine andere, entschälte Knolle, wie sie jedenfalls zur Darstellung der Cassave und Tapioca angewendet werden, gab ein im Wasser- und Stärkegehalt abweichendes Resultat. Sie enthielt:

			23,10	Stärkemehl.
			5,53	gummi-, zuckerartige und verwandte Stoffe.
Wasser	67,65		1,17	stickstoffhaltige Substanz, enthaltend 0,18 Stickstoff = 0,542 auf Trockensubstanz berechnet.
Trockensubstanz	32,35	=	1,50	Cellulose, Pectose und Pektinsäure.
	100,00		0,40	fette und flüchtige Oele.
			0,65	mineralische Bestandtheile.

Bei diesem grossen Stärkegehalt der Knollen wäre es jedenfalls zweckmässig, dieselben ähnlich wie die Kartoffeln auf Stärke zu verarbeiten, man würde in allen Fällen ein nicht giftiges Educt erhalten. Vielleicht würde die Alkoholgewinnung, indem man die Stärke durch Diastase oder Schwefelsäure umwandelt, mit noch grösserem Vortheil verknüpft sein, die Schlempe würde ein werthvolles Viehfutter geben und durch Kochen gänzlich vom Gifte befreit sein. Der Alkohol könnte durch Rectification leicht von der Cyanwasserstoffsäure getrennt werden.

Aus vorstehender Untersuchung ergaben sich nun folgende Resultate:

1) Die Knollen des Maniok gehören zu den stärkereichsten Substanzen.

2) Die Rinde enthält nur sehr wenig und viel kleinere Stärkekörner.

3) Die giftige Art enthielt im frischen Zustande Blausäure, die wegen ihrer grossen Flüchtigkeit leicht entfernt werden kann.

4) Sie enthält auch ein scharf schmeckendes Fett.

5) Die directe Verarbeitung des Maniok auf Stärke oder Zucker und Alkohol wäre jedenfalls zweckmässiger als die Darstellung von Cassave und Tapioka aus demselben.

Die Wurzel von *Chaerophyllum bulbosum* hat als Nahrungsmittel für den Menschen bereits eine Bedeutung gewonnen, und auf der letzten Ausstellung der *Société impériale d'Horticulture* waren von mehreren Gärtnern Muster der Wurzel dieser Pflanze ausgestellt, die sehr beachtenswerth waren.

Payen[1]) hat die Wurzel dieser Pflanze deshalb auf ihre näheren Bestandtheile untersucht und, damit man einen Anhaltepunkt bei Beurtheilung derselben habe, ihre Analyse mit der der Kartoffel zusammengestellt wie folgt:

	Kartoffel.	Kälberkropf.
Wasser	74,00	63,618
Stärke und verwandte Stoffe	21,20	28,634
Rohrzucker	—	1,200
Eiweiss u. andere stickstoffhaltige Stoffe	1,50	2,600
Fett	0,10	0,348
Mineralbestandtheile	1,56	1,500
Cellulose (und Pektose?) } Pektin (Pektinsäure?) }	1,64	1,478 0,622
	100,00	100,000.

Man sieht, dass die Wurzel von *Chaerophyllum* viel reichhaltiger

1) Payen, Compt. rend. XLIII p. 769; Chem. Centralbl. 1856 p. 923; Dingl. Journ. CXLIII p. 240.

ist an Stärke, Fett und stickstoffhaltigen Bestandtheilen als die Kartoffel.

Die Gestalt der Stärkekörner dieser Wurzel ist kugelförmig. Ihr Durchmesser beträgt $^1/_3$ von denen der Weizenstärke und $^1/_9$ von denen der Kartoffelstärke. Bei vielen Körnern beobachtet man Abplattungen, wo ein Korn an einem andern angelegen hat.

Bei einer Behandlung der Wurzel, um die Stärke daraus durch Zerreiben, Abseihen und Waschen zu gewinnen, ebenso wie man im Grossen mit der Kartoffel verfährt, wenn man die Stärke daraus gewinnen will, erhielt der Verf. ebenso viel Stärkemehl, wie man von guten Kartoffeln gewinnt.

Diese Stärke ist ganz geruchlos und steht also auch in dieser Beziehung über der Kartoffelstärke; sie kann, wie der Verf. behauptet, das Mehl der *Maranta arundinacea* ersetzen.

Brot.

Mège-Mouriès[1]) übergab der Pariser Akademie eine Abhandlung, in der er mit besonderer Berücksichtigung des Weizens die Wirkung der Kleie bei der Brotbereitung und die Ursache der Färbung und sonstigen abweichenden Beschaffenheit des Schwarzbrotes betrachtet und ein neues Verfahren der Brotbereitung veröffentlicht, nach dem aus kleiehaltigem Mehl Weissbrot erhalten wird und die nutzbaren Theile im Weizen vollständiger verwendet werden, als nach dem gewöhnlichen Verfahren, so dass man aus der nämlichen Quantität Weizen 18—20 Proc. eines besonders guten Brotes mehr erhalten soll. Chevreul hat über das Verfahren von Mège, im Namen einer aus ihm, Dumas, Péligot, Pelouze und Payen zusammengesetzten Commission, der Akademie Bericht erstattet und spricht sich sehr empfehlend für dasselbe aus. Aus diesem Berichte theilen wir nachstehenden ausführlichen Auszug mit.

Das Weizenkorn besteht aus der Fruchthülle (*Pericarpium*) und dem eigentlichen Samen. Erstere ist nach Mège gebildet aus 1) der äusseren Schicht (*Epicarpium*), die farblos ist und keine Zellen zeigt, 2) der mittleren Schicht (*Sarcocarpium*), die aus gelblich gefärbten Zellen besteht, und 3) der inneren Schicht (*Endocarpium*), die wie die vorige aus Zellen besteht. Der Same besteht aus der Samendecke, die

1) Mège-Mouriès, Compt. rend. XLII p. 1122; XLIV p. 40 und 449; Rep. of patent-invent. 1857 p. 353; Dingl. Journ. CXLIV p. 209 und 373; Polyt. Centralbl. 1857 p. 730 u. 1241. Mittheilungen von Poggiale über Mège's Verfahren der Brotbereitung vergl. Journ. de pharmacie (3) XXXI p. 195.

von einer äusseren *(Testa)* und einer inneren Haut ausgemacht wird, und aus dem Samenkern, welcher seinerseits von dem Keimling *(Embryo)* und dem sogenannten Eiweisskörper *(Albumen, Perispermum)* gebildet wird. Die Kleie entspringt nun aus der Zerreissung der Fruchthülle, welcher die beiden Samenhäute mit den grossen äusseren Zellen des Eiweisskörpers und einigen darunter liegenden, Stärke enthaltenden Zellen adhäriren. Die grossen äusseren Zellen des Eiweisskörpers enthalten keine Stärke, dagegen hauptsächlich zwei stickstoffhaltige Stoffe, nämlich Cerealin und vegetabilisches Caseïn; der Kleber mit der Stärke befindet sich in den weiter nach innen liegenden Zellen.

Mège unterscheidet hiernach in dem Weizen überhaupt drei stickstoffhaltige Körper, über deren Eigenschaften er Folgendes bemerkt: 1) Cerealin. Mit diesem Namen wird eine Substanz bezeichnet, welche, wie der Kleber und das Casein, durch eine geringe, vielleicht von der Einwirkung der Luft herrührende Modification die Eigenschaften eines Ferments annimmt. Diese Substanz ist löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol, und kann auf Stärke, Dextrin, Glucose (Traubenzucker) und Rohrzucker als Ferment wirken. Sie verliert ihre Wirksamkeit, wenn man sie in wässeriger Lösung über 60° C. erhitzt oder wenn sie durch starken Alkohol oder durch Säuren, selbst Kohlensäure, niederschlägt. Eine Mischung von 9 Th. Wasser und 1 Th. Alkohol schlägt sie nieder, ohne dass sie dabei ihre Wirksamkeit verliert. Das Diastas wird erst bei 90 bis 100° unwirksam und ist dadurch von dem Cerealin verschieden. Das Cerealin verwandelt Stärkekleister in Dextrin, dieses in Glucose und die Glucose in Milchsäure und selbst Buttersäure, wenn die Einwirkung länger dauert. Auf gewöhnliche Stärke wirkt das Cerealin erst bei ungefähr 50°. Dasselbe veranlasst bei seiner Einwirkung auf Stärke etc. keine Kohlensäureentwickelung, kann also nicht auf das Gehen des Teiges hinwirken. Es giebt dem Kleienwasser die Eigenschaft, sauer zu werden und sich an der Luft zu färben. Es bewirkt eine tief eingreifende Zersetzung des Klebers, wobei dieser unter anderen Producten Ammoniak, eine braune ulminartige Substanz und ein stickstoffhaltiges Product liefert, welches die Umwandlung des Zuckers in Milchsäure bewirken kann. 2) Caseïn. Dasselbe ist ebenfalls löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol; durch Säuren wird es niedergeschlagen. Obschon es unter den Umständen, unter welchen das Cerealin wirkt, auf Stärke keine merkliche Wirkung ausübt, wäre es doch unrichtig, es als ganz wirkungslos zu bezeichnen, denn mit der Zeit kann es die Stärke in Dextrin, Glucose und Milchsäure verwandeln. 3) Kleber. Dieser wird, wenn man ihn einige Zeit aufbewahrt, zu einem Ferment, welches fähig ist, Stärke in Dextrin, dieses in Glucose und diese in Alkohol und Kohlensäure zu verwandeln.

Zur Bereitung des **Schwarzbrotes** wird nun ein Mehl verwendet, welches alle Bestandtheile des Weizens enthält und deshalb am meisten der Veränderung durch die fermentartig wirkenden Stoffe unterworfen ist. Das Cerealin, der wirksamste dieser Stoffe, ist in diesem Mehl in viel grösserer Menge enthalten, wie in dem zur Bereitung des Weissbrotes dienenden Mehl. Seine Wirkung überwiegt deshalb die des Caseïns und des Klebers, und die Milchsäuregährung herrscht im Vergleich mit der Dextrin-, Glucose- und Alkoholgährung, welche das Caseïn und der Kleber hervorzubringen streben, vor. Die vorherrschende Wirkung des Cerealins bedingt, dass anfangs verhältnissmässig mehr Dextrin, Glucose und Milchsäure als Alkohol und Kohlensäure entsteht und nachher auf Kosten des Klebers Ammoniak und eine braune Substanz gebildet wird; zuletzt geht ein Theil des Klebers selbst in Milchsäureferment über, und während des Backens wird noch Stärke in Dextrin und Glucose verwandelt. Aus diesen Wirkungen erklärt sich die Färbung des Brotes und die Entwickelung von Ammoniak, und aus der Verminderung des Klebers und seiner Veränderung und dem Vorherrschen der löslichen Materien (Dextrin und Glucose) insbesondere die geringe Festigkeit der Krume des Schwarzbrotes, ihre Weichheit und schmierige Beschaffenheit und ihre Ungeeignetheit zur Bereitung von Suppen. Es ergiebt sich auch, dass man nicht allgemein annehmen kann, Schwarzbrot sei nahrhafter wie Weissbrot. Selbst wenn bewiesen wäre, dass das zur Bereitung des Schwarzbrotes dienende Mehl reicher an stickstoffhaltiger Substanz sei, wie das zur Bereitung des Weissbrotes benutzte, würde dies noch kein Grund sein, das Schwarzbrot für nahrhafter zu halten, weil bei der Brotbildung die stickstoffhaltigen Stoffe sich zum Theil zersetzen.

Das **Weissbrot** macht man in Paris aus dem *farine de première marque* genannten Mehl, welches keine Kleie enthält und aus dem direct beim Mahlen der Körner entstandenen Mehl (*fleur de farine*) und dem Mehl vom ersten und vom zweiten weissen Gries besteht. Wenn 100 Th. Weizen 70 Th. *farine de première marque* gegeben haben, sagt man, dass man mit Mehl operirt, welches auf 70 Proc. gebeutelt ist. Der Rest des Weizens kann dann bestehen aus 10 Proc. grober, mittler und feiner Kleie und 20 Proc. braunem Gries, der 3 Th. feine Kleie und 17 Th. weisses Mehl enthält.

Das bei der Bereitung des Weissbrotes angewendete Verfahren ist folgendes:

Kilogrm.

1) Um 8 Uhr Abends nimmt man ein Stück Teig, welches aus 8 Kilogrm. Mehl und 4 Kilogrm. Wasser besteht 12,0

Man lässt es bis zum andern Tage Morgens 6 Uhr stehen; es bildet den sogenannten *levain de chef*.

2) Man fügt dann 8 Kilogrm. Mehl und 4 Kilogrm. Wasser hinzu, dies giebt den *levain de première* 12,0

3) Um 2 Uhr Nachmittags setzt man 16 Kilogrm. Mehl und 8 Kilogrm. Wasser zu, dies giebt den *levain de seconde* 24,0

4) Um 5 Uhr Nachmittags macht man den *levain de tout*, indem man 100 Kilogrm. Mehl und 52 Kilogrm. Wasser, welchem 200 bis 300 Grm. Hefe zugesetzt sind, hinzufügt 152,2

Gesammtgewicht des Sauerteiges 200,2

5) Um 7 Uhr Abends setzt man dem Sauerteig 132 Kilogrm. Mehl und 68 Kilogrm. Wasser mit 300 bis 600 Grm. Hefe und 2 Kilogrm. Salz zu und verknetet das Ganze zum Teig, welcher nun etwa 402 Kilogrm. wiegt. Aus dieser Portion Teig macht man fünf oder sechs Gebäcke, indem man in folgender Art verfährt:

1. Gebäck. Es besteht aus der Hälfte des Teiges, die man zertheilt, um sie in Brotformen zu bringen, in denen das Gehen stattfindet, worauf das Backen erfolgt. Das so erhaltene Brot ist sauer und dem Schwarzbrot etwas ähnlich.
2. Gebäck. Die Hälfte des übrig gebliebenen Teiges wird mit 132 Kilogrm. Mehl und ca. 68 Kilogrm. Wasser, welches 300 bis 600 Grm. Hefe enthält, unter Zusatz von 2 Kilogrm. Salz zusammen geknetet. Das zweite Gebäck besteht aus der Hälfte des so erhaltenen Teiges. Es ist weisser und besser als das erste Gebäck.
3. Gebäck. Die vom zweiten Gebäck übrig gebliebene Hälfte des Teiges wird wieder mit 132 Kilogrm. Mehl, 68 Kilogrm. Wasser mit 300 Grm. Hefe und 2 Kilogrm. Salz verknetet. Das dritte Gebäck wird aus der Hälfte des so erhaltenen Teiges dargestellt.
4. Gebäck. Wird wie das vorhergehende bereitet.
5. Gebäck. Wird wie die vorhergehenden bereitet, und liefert alle Luxusbrote *(pains de luxe)*.

Das zum Weissbrot dienende Mehl enthält kein oder fast kein Cerealin, da dieses in der Kleie bleibt, und befindet sich deshalb bei der Brotbildung in günstigeren Umständen, weil die zum Gehen des Teiges erforderliche geistige Gährung im Vergleich mit der Milchsäuregährung vorherrscht. Der aus diesem Mehl gemachte Teig hat, wenn er in den Ofen gebracht wird, drei Gährungen erlitten, nämlich die Weingeist-, die Essig- und die Milchsäuregährung. Die erstere dieser Gährungen muss gegen die beiden anderen vorherrschen. Sie findet auf Kosten der Glucose statt, welche, wenn sie nicht schon im Weizen enthalten war, sich in dem Teig bildete, und wird durch zu Ferment gewordenen Kleber bedingt, wenn man dem Teig nicht Hefe zugesetzt hat. Das durch die bei dieser Gährung stattfindende Kohlensäureentwickelung bedingte Gehen des Teiges kann nur dann gehörig erfolgen, wenn der Kleber die ihm eigene zähe Beschaffenheit noch vollständig besitzt. Wendet man einen zu sauren, zu sehr vergohrenen Sauerteig

an, so tritt eine ähnliche Wirkung ein wie durch Cerealin, d. h. man erhält selbst mit dem Teige aus weissem Mehl ein mehr oder weniger gefärbtes Brot.

Das von dem Verf. vorgeschlagene Verfahren der Brotbereitung ist nun folgendes: Sei vorausgesetzt, dass 100 Kilogrm. Weizen beim Mahlen gegeben haben

72,72 Kilogrm. Mehl *(fleur de farine)* und weissen Gries,
12,72 „ braunen Gries *(gruaux bis)* und
15,56 „ (11,56 Kilogrm.?) Kleie.

Um 6 Uhr Abends bringt man zu 40 Litern Wasser von 22° C. ungefähr 70 Grm. reine Hefe oder 700 Grm. gewöhnliche, im Handel vorkommende Hefe, und 100 Grm. Glucose (Traubenzucker). Diese Mischung lässt man an einem Orte, dessen Temperatur ca. 22° beträgt, über Nacht stehen. Am andern Tage, früh 6 Uhr, ist die Flüssigkeit mit Kohlensäure gesättigt; man rührt nun die 12,72 Kilogrm. braunen Gries in dieselbe ein, worauf die Gährung sofort beginnt. Um 2 Uhr Nachmittags fügt man 30 Liter Wasser hinzu und lässt die Mischung durch ein Haarsieb laufen, um die Kleie, welche der zugesetzte Gries enthielt, abzusondern. (Diese Kleie behandelt man, um sie von dem anhängenden mehligen Wasser zu befreien, noch mit 30 Kilogrm. Wasser. Dieses Wasser, welches wieder durch ein Sieb abgesondert wird und 1,8 Kilogr. Mehl enthält, dient zum Verdünnen des Gährmittels für die nächste Operation.) Die von der Kleie getrennte Mischung beträgt ca. 55 Liter; mit derselben werden die 72,72 Kilogr. Mehl unter Zusatz von 700 Grm. Salz zum Teig angeknetet. Der Teig wird in Brotformen gebracht, wo er gährt, und dann in gewöhnlicher Manier dem Backen unterworfen. Nach dem Verfahren von M è g e dienen hiernach zur Bereitung des Brotes 72,72 Kilgrm. weisses Mehl und 12,72 Kilogrm., welche aus dem braunen Gries herrühren.

Das nach diesem Verfahren aus Mehl, welches, da die in dem braunen Gries enthaltenen feineren Kleientheile mit durch das Sieb gehen, 2 bis 5 Proc. Kleie enthalten kann, dargestellte Brot besitzt eine sehr schwache, in's Orange gehende Farbe, die von der braunen Farbe des Schwarzbrotes, welches man bei Verarbeitung von Mehl aus braunem Gries nach dem gewöhnlichen Verfahren erhalten würde, sehr verschieden ist. Betrachtet man die Krume des nach dem neuen Verfahren dargestellten Brotes genauer, namentlich mit der Loupe, so erkennt man, dass die in's Orange gehende Farbe von Kleiehäutchen herrührt, die in der weissen Krume vertheilt liegen. Hieraus ergiebt sich, dass die Farbe des Schwarzbrotes nicht, wie man bisher angenommen hat, von der Kleie herrührt, sondern dass sie die Folge des bei der Bereitung des Brotes angewendeten Verfahrens ist. Dies wird dadurch

bestätigt, dass man aus Mehl von Weizen, welcher von der gefärbten Fruchthülle oder dem Pericarpium befreit wurde, nach dem gewöhnlichen Verfahren nicht Weissbrot, sondern Schwarzbrot erhält.

Das Verfahren von Mège umfasst als Hauptoperationen 1) das Mahlen, 2) die Bereitung des Teiges aus dem weissen Mehl und aus dem Wasser, in welchem der braune Gries gegohren hat, und 3) das Backen des gegangenen Teiges. Es ist einfacher als das Verfahren, nach welchem man bisher das Weissbrot und das Schwarzbrot dargestellt hat, wie aus den weiterhin mitzutheilenden praktischen Versuchen sich ergiebt. Was das Mahlen anbetrifft, so geht der Weizen dabei blos ein Mal durch die Mühle und es genügt ein einmaliges Beuteln, um 1) das weisse Mehl, bestehend aus eigentlichem Mehl *(fleur de farine)* und weissem Gries, 2) den braunen Gries und 3) die grobe und mittelfeine Kleie zu erhalten. Für die Bereitung des Teiges genügt es, den braunen Gries einer geistigen Gährung zu unterwerfen, indem man ihn in seinem vierfachen Gewicht Wasser, in welchem vorher Glucose mit Hefe gegohren hat[1]), vertheilt, um 1) das Cerealin wenigstens grösstentheils unwirksam zu machen, 2) die feine Kleie abzusondern, und 3) indem man dem weissen Mehl die Flüssigkeit mit ihrem Absatz hinzufügt, den mehligen Theil des Weizens vollständig zu benutzen. Der Vortheil dieses Verfahrens besteht nicht blos in der Absonderung der feinen Kleie, sondern auch in der Neutralisation (d. h. dem Unwirksammachen) des Cerealins und der Erzeugung einer neuen Quantität Hefe, welche ausreichend ist, der ganzen Teigmasse den für das Gehen geeignetsten Grad von geistiger Gährung mitzutheilen. Durch das Ankneten des Mehles mit dem Grieswasser wird in dem Teige alsbald eine kräftige Gährung hervorgerufen, und hieraus erklärt sich die Leichtigkeit des nach dem beschriebenen Verfahren dargestellten Brotes. Das Backen desselben bedarf keiner besonderen Bemerkung, da es ganz in gewöhnlicher Manier ausgeführt wird.

Die Commission, in deren Namen Chevreul über die Abhandlung von Mège Bericht erstattete, hat in der Hospitalbäckerei zu Paris über dessen Verfahren der Brotbereitung praktische Versuche ausführen lassen, deren Ergebnisse zuletzt noch mitzutheilen sind.

Es wurden zunächst vier Weizensorten nach dem bisherigen Ver-

---

1) Dies ist nicht nöthig, wenn man eine Säure zusetzt. Nach einem früher von dem Verf. vorgeschlagenen Verfahren wurden den 40 Litern Wasser 26 Grm. Weinsäure und den nachher zuzusetzenden 30 Litern Wasser noch 20 Grm. dieser Säure, statt deren man übrigens jede andere organische Säure anwenden kann, zugesetzt. Diese Säure, deren Anwendung der Verf. deshalb aufgab, weil sie zu einem Einwurf gegen sein Verfahren Veranlassung gab, übte dabei auf das Cerealin dieselbe Wirkung aus, wie bei dem neuen Verfahren die durch Gährung erzeugte Kohlensäure.

fahren gemahlen und die Producte gewogen. Diese Producte sind ziemlich mannigfach, können aber in drei Hauptproducte, nämlich 1) weisses Mehl (bestehend aus dem direct entstandenen Mehl und dem Mehl vom ersten und zweiten weissen Gries), 2) rohen oder braunen Gries und 3) die verschiedenen Sorten Kleie, zusammengefasst werden. Die vier Weizensorten, von denen I eine junge Frucht war und 80 Kilogrm. das Hectoliter wog und II und III aus alter Frucht von mittlerer Qualität und dem Gewicht von 78,66 Kilogrm. pro Hectoliter bestanden (über IV ist nichts angeführt), gaben von je 100 Th.:

	I.	II.	III.	IV.
Weisses Mehl	73,899	74,300	72,060	72,720
Rohen oder braunen Gries	15,957	12,390	14,250	15,720
Kleie	10,144	13,310	13,690	11,560

Wie schon gesagt, wird nach dem bisherigen Verfahren der Bereitung des Weissbrotes nur das weisse Mehl dazu verwendet. Nach dem Verfahren von Mège werden nicht nur die in dem Gries enthaltenen Mehltheile auch benutzt, sondern bei demselben ist überdies der Mahlprocess, wenn er sich auf das Nothwendige beschränkt, weit einfacher, wie bereits angeführt wurde.

Man führte ferner vier Backoperationen aus, wobei die Materialien und Producte ebenfalls sorgfältig gewogen wurden. Die dabei erlangten Resultate wurden durch Rechnung auf 100 Th. gemahlenen Weizen reducirt und sind in dieser Bedeutung in der nachstehenden Tabelle mitgetheilt. Bei der ersten Operation wurde nur nach dem beschriebenen Verfahren von Mège, bei den drei folgenden Operationen dagegen sowol nach diesem, wie nach dem gewöhnlich für Weissbrot angewendeten Verfahren Brot bereitet. Die Columnen A. beziehen sich auf die Ergebnisse nach dem bisherigen, die Columnen N. auf die Ergebnisse nach dem neuen Verfahren.

	1. Operation.	2. Operation.		3. Operation.		4. Operation.	
	N.	A.	N.	A.	N.	A.	N.
Gewicht des Teiges . .	—	113	131	112	132	113	131
Gewicht des erkalteten gebackenen Brots . . .	109	90	109	93	113	92	109
Gewichtsdifferenz zu Gunsten des neuen Verfahrens	—	—	19	—	20	—	17

Das Verfahren von Mège lieferte hiernach von 100 Th. Weizen 17 bis 20 Th. Brot mehr wie das gewöhnliche Verfahren der Weiss-

brotbereitung. Dabei ist zu bemerken, dass die beiden Versuche einer und derselben Operation mit Mehl von derselben Weizensorte ausgeführt wurden, was nöthig war, wenn die Ergebnisse vollkommen vergleichbar sein sollten, schon deshalb, weil Mehl von jungem Weizen unter denselben Umständen nicht so weisses und festes Brot giebt, wie Mehl von älterem Weizen. Es war nun namentlich zu ermitteln, ob das nach dem neuen Verfahren dargestellte Brot nicht etwa wasserhaltiger sei. Zu diesem Zwecke wurden vergleichende Versuche darüber angestellt, wie viel Wasser die beiden Brotsorten beim Austrocknen (bei welcher Temperatur, ist nicht angegeben) verloren, wobei sich folgendes ergab:

100 Th. der Krume des nach dem neuen Verfahren dargestellten Brotes verloren	37,5	Th.	Wasser,
100 Th. der Krume des nach dem alten Verfahren dargestellten Brotes verloren	37,8	„	„
100 Th. der Rinde des ersteren Brotes verloren	14,2	„	„
100 Th. der Rinde des letzteren Brotes verloren	12,0	„	„

Die Differenzen, welche diese Zahlen zeigen, sind offenbar ganz unbedeutend. Bei einem von Peligot ausgeführten Versuch verloren bei 120° C.

100 Th. des nach dem neuen Verfahren dargestellten Brotes (Krume und Rinde)	34,9	Th.	Wasser,
100 Th. des nach dem alten Verfahren dargestellten Brotes	34,1	„	„

Ueber die Beschaffenheit des nach dem neuen Verfahren dargestellten Brotes ist noch Folgendes zu bemerken: Einige Proben desselben hatten zwar eine schwach gelbliche Farbe, diese ist aber durchaus nicht wesentlich, denn der Verf. hat sehr viele Proben des neuen Brotes gesehen, die ganz ohne Farbe waren. Dasselbe ist leichter und hat etwas mehr Geschmack wie das gewöhnliche Brot, die Mitglieder der Commission waren aber einstimmig der Ansicht, dass es angenehmer schmecke als dieses. Es hat sich auch bereits bei anhaltender Benutzung bewährt, indem es namentlich in einem Waisenhause in Paris, in welchem ca. 100 Kinder sind, seit 6 Monaten täglich benutzt wird, und dabei sich herausgestellt hat, dass es einen angenehmen Geschmack hat, sehr nahrhaft, leicht verdaulich und vollkommen gesund ist und sich bei der Aufbewahrung gut hält. Zu Gunsten des neuen Brotbereitungsverfahrens spricht endlich auch noch der Umstand, dass dasselbe viel einfacher und sicherer ist als das oben mitgetheilte gewöhnliche Verfahren der Darstellung des Weissbrotes, bei welchem der Bäcker sehr von der Sorgfalt und Geschicklichkeit seiner Arbeiter abhängig ist.

Lüdersdorff[1]) theilt mit, dass in Berlin angestellte Versuche das Vortheilhafte des neuen Verfahrens ergaben; es wurden nach denselben 10 Proc. mehr an Gebäck erhalten, welches auch eine grössere Lockerheit zeigte.

Marévery[2]) in Limoges erhielt für Frankreich eine Knetmaschine patentirt, welche sich von ähnlichen Knetapparaten dadurch unterscheidet, dass sie ihre Arbeit in kurzer Zeit vollbringt und die Einführung von Luft in den Teig gestattet, ohne denselben zu zertreiben.

Fig. 7.

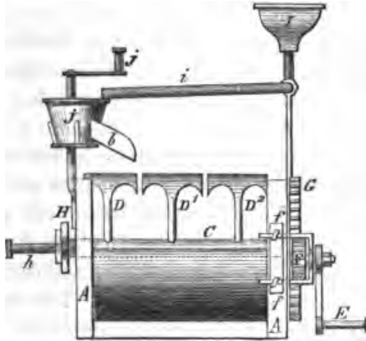


Fig. 9.

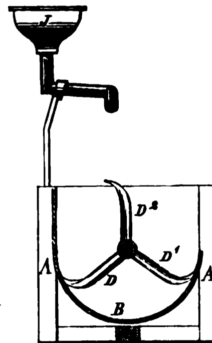


Fig. 8.

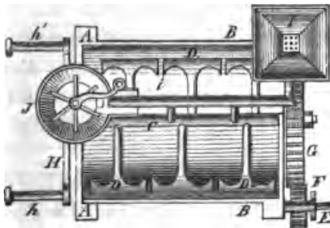


Fig. 7 zeigt diese Maschine von vorn, Fig. 8 im Grundriss und Fig. 9 in der Endansicht. Dieselbe besteht aus einem hölzernen

1) Lüdersdorff, Preuss. Verhandl. 1857 p. 132; Polyt. Centralbl. 1858 p. 142.

2) Marévery, Génie industriel, Mars 1857 p. 145; Dingl. Journ. CXLV p. 262; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1001.

Gestelle *A* mit einem cylindrischen Trog *B* aus Holz oder Gusseisen, in welchem sich eine schmiedeeiserne Axe *C* mit drei Reihen Knetern *D*, *D'* und D^2 dreht. Diese Kneter haben an ihren Enden die Form eines *T*, welches so umgebogen ist, dass sie den Teig am Boden des Troges fassen, aufheben und endlich durch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Knetern, deren Zahl sich nach der Länge der Maschine richtet, niederfallen lassen. Ihre Bewegung erhält die Axe *C* durch eine Kurbel *E* oder auch durch Elementarkraft vermittelst eines Getriebes *F*, welches in das Stirnrad *G* auf der Axe *C* eingreift. Auch kann man das Getriebe ausrücken und die Kneter durch einen Balancier *H* in Bewegung setzen. Dieser Balancier ist mit Handgriffen *hh'* versehen, mit Hülfe deren man den Knetern eine schwingende Bewegung ertheilen kann, um Luft in den Teig einzuführen. Dieser wird nämlich durch die gekrümmten *T* schnell gegen den Boden der Knetmaschine gedrückt, geht durch die leeren Räume zwischen den Knetern hindurch, und jeder Hin- und Hergang dieser bildet ebenso viele Kügelchen, als abgerundete Theile an den *T* vorhanden sind. Nach 10—15-maliger Wiederholung dieser Operation ist so viel Luft in den Teig eingeführt, dass derselbe die gewünschte Lockerheit erhält.

Die Wirkungsweise dieser Knetmaschine umfasst mithin zwei vollständig von einander getrennte Operationen. Die erste, welche zum eigentlichen Kneten dient, wird durch fortgesetztes Drehen hervorgebracht, und die zweite, welche die Einführung der Luft in den Teig zum Zwecke hat und sofort beginnt, nachdem die erste beendigt ist, erfordert eine schwingende Bewegung.

Zur Vervollständigung ist ein Wasserreservoir *I* mit einem Rohre *i* angebracht, welches über dem Troge *B* ausmündet. Dieses Rohr ist vielfach durchbohrt, damit das Wasser gleichmässig über den Teig vertheilt wird. Auch kann das Ende des Rohres das Wasser in das Gefäss *J* ausgiessen, welches zum Einrühren des Sauerteiges dient. In diesem Gefässe befindet sich ein Rührapparat, welcher vermittelst einer Kurbel *j* in Bewegung gesetzt wird und den Teig durch die schiefe Ebene *b* an die Maschine abgiebt.

Der Backofen von Berdan[1]) in Brooklyn auf Long-Island ist von Backsteinen construirt und hat eine Länge von 18 Fuss, eine Breite von 16 Fuss und eine Höhe von 32 Fuss. Unter dem Ofen befindet sich eine Feuerung, von welcher aus die Wärme mittelst Röhren durch die Ofenwand aufwärts geleitet wird. Mittelst eines automatischen Registers kann die Hitze im Ofen regulirt und immer auf demselben Grade erhalten werden. Der Ofen hat vier Thüren, zwei unten und zwei oben. Im Innern desselben befindet sich eine Kette

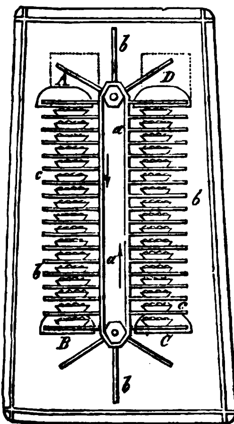
1) **Berdan**, Technologiste, Mai 1857 p. 418; Polyt. Centralbl. 1857 p. 965.

ohne Ende, welche sich in verticaler Richtung bewegt. An dieser Kette sind in etwa 2 Fuss Entfernung von einander Stangen oder Arme befestigt, auf welche Platten gelegt werden, die ihrerseits das zu backende Brot aufnehmen. Die Zahl dieser Arme beträgt 32. Die Bewegung der Kette mit den Armen und Platten wird durch eine Dampfmaschine hervorgebracht und kann mittelst einer konischen Trommel, welche die Bewegung überträgt, so regulirt werden, dass ein einmaliger Durchgang der Brote durch den Ofen zum Backen derselben genügt. Die Brote bringt man in grosse flache Kästen, welche man sodann auf die Platten stellt. In jeden Kasten kommen 60 Brote von 4 bis 5 Pfund Gewicht, und während jedes Umganges der endlosen Kette werden 1920 solche Brote gebacken, da während desselben 32 Kästen den Durchgang durch den Ofen machen.

Dieser Ofen gewährt folgende Vortheile: 1) Dieselbe Arbeit, welche in Brooklyn früher unter 300 Bäcker vertheilt war, also in 300 verschiedenen Häusern, auf welche ein hoher Miethzins zu rechnen ist, ausgeführt wurde, ist jetzt in einem einzigen Hause concentrirt. 2) Man erspart sehr bedeutend an Arbeitslohn. Berdan hat nur 50 Arbeiter nöthig, um dasselbe Quantum Brot zu produciren, zu dessen Erzeugung bei 300 Bäckern 1200 Arbeiter verwendet werden. 3) Der Verbrauch an Brennmaterial ist sehr verringert. Die Bäcker zu Brooklyn verbrauchen im Durchschnitt jeder täglich für 1 Dollar Brennmaterial (Anthracit), zusammen also für 300 Dollars. Der Ofen und die Maschinen von Berdan verbrauchen dagegen täglich nur 1 Tonne oder für 5 bis 6 Dollars desselben Brennmaterials.

Die Redaction unserer Quelle hat auch Nachrichten über den Berdan'schen Ofen erhalten und theilt darüber noch Folgendes mit:

Fig. 10.



Der automatische Ofen von Berdan, den man continuirlich betreibt, wird durch grosse gusseiserne Röhren oder Canäle erhitzt, welche, von der unter dem Ofen befindlichen Feuerung ausgehend, in den vier Ecken desselben sich erheben. Die Luft, welche unterhalb des Rostes der Feuerung zuströmt, muss einen engen Canal passiren, in welchem ein leicht beweglicher Schieber angebracht ist. Dieser Schieber ist an einem Hebel befestigt, welcher andererseits ein Gewicht trägt und mit einer dünnen Messingschiene verbunden ist, die durch die ganze Höhe des Ofens sich erstreckt. Wenn die Hitze im Ofen steigt, so dehnt die Messingschiene sich aus, was zur Folge hat, dass der Schieber

mittelst des Gewichtes herunter gezogen, also die Oeffnung für den Durchgang der Luft verkleinert wird. Wenn die Hitze im Ofen sinkt, tritt der entgegengesetzte Erfolg ein. Der Ofen empfängt nach kurzen Zwischenzeiten immer wieder neue Portionen Brotteig, während er des fertigen Brotes durch einen selbstwirkenden Mechanismus sich entledigt, welcher auch dazu dient, wenn ein Kasten oder Wagen ein- oder austritt, die betreffende Thür zu heben und niederzulassen, so dass der Ofen immer möglichst vollkommen verschlossen bleibt. Die Wagen sind 1,5 Meter lang und 1,2 Meter breit und im Innern mit Thonplatten ausgelegt, so dass die Brote entweder in Brotformen, die man in die Wagen stellt, oder direct auf den Platten gebacken werden können. Die Wagen, welche auf die an der endlosen Kette befestigten Schienen zu stehen kommen, bewegen sich im Ofen langsam auf- oder abwärts, wie die Abbildung (Fig. 10) nachweist. Sei angenommen, dass die endlose Kette *a*, an welcher die Arme *b* sitzen, die ihrerseits die Wagen oder Kästen *c* tragen, in der Richtung der Pfeile sich bewegt, so wird der Ofen bei *A* continuirlich mit Laiben, die gebacken werden sollen, beschickt, während man andererseits bei *B* fertige Brote herausnimmt, so dass das Backen der Laibe stattfindet, während dieselben von *A* nach *B* herunter gehen. An der anderen Seite erfolgt das Einbringen der Laibe bei *C* und das Herausnehmen der fertigen Brote bei *D*, so dass hier die Laibe während des Backens sich aufwärts bewegen. Die Zeit, während welcher dieselbe Partie Brotmasse in dem Ofen verweilt, beträgt gewöhnlich ungefähr 30 Minuten. Zum Weglassen der aus dem Brote entweichenden Wasserdämpfe sind besondere Vorkehrungen vorhanden. Die Temperatur in dem Backraume beträgt ungefähr 160° C.

C. Schinz[1]) hat Mittheilungen gemacht über **Brotfabriken**. Man ist gegenwärtig allgemein der Ansicht, dass ein continuirlicher Betrieb des Backofens das einzige praktische Mittel sei, um an Brennmaterial zu sparen. Alle mit den sämmtlichen neuen Ofenconstructionen gemachten Erfahrungen führten ferner zu dem Schlusse, dass der alte gewölbte Backofen zur Erzeugung untadelhaften Brotes sich am besten eigne. Es müssen mithin, um schönes Brot zu erzielen, gewisse Bedingungen erfüllt werden, welchen der alte Backofen besser entspricht, als alle anderen Constructionen. Der Bäcker muss dem Brote genau die erforderliche Menge Wasser einverleiben, weder zu wenig, noch zu viel, denn im ersten Falle geht derselbe durch die Gährung nicht genügend auf, weil er der durch die Gährung erzeugten gasförmigen Kohlensäure zu viel Widerstand leistet, im zweiten Falle

1) C. Schinz, Dingl. Journ. CXLIV p. 295; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1244.

entweicht diese zu leicht, indem sie sich durch die Oberfläche des Teiges Bahn bricht. Wenn letzteres bei gewöhnlicher Temperatur nur in geringem Grade der Fall ist, so erfolgt es doch in höherer Temperatur, z. B. bei 100° C., weil dann der Teig weniger zähe wird. Die Bäcker sagen alsdann, das Brot sei verlaufen, und dies geschieht, wenn entweder der Teig zu wässerig ist oder wenn er in einen Ofen eingeschlossen wird, der nicht heiss genug ist. Warum verläuft aber der Brotteig gar nicht oder doch weniger, wenn der Ofen die richtige Temperatur hat? Weil in dem Ofen eine chemische Veränderung an der Oberfläche des Brotes eintritt; unter dem Einfluss der höheren Temperatur und bei Gegenwart von Wasserdämpfen verwandelt sich nämlich das Stärkemehl in Dextrin, welches eine elastische Rinde bildet, die dem Entweichen der im Brote eingeschlossenen Gasbläschen Schranken setzt. Nur unter dieser Bedingung können die im Brotteige vertheilten Gasbläschen sich durch die Wärme ausdehnen, ohne an der Oberfläche zu entweichen, so dass das Brot an Umfang zunimmt. Diese Bedingung kann aber bei einer verhältnissmässig dicken Sohle aus Backsteinen am besten erfüllt werden, da diese mittelst Erhitzung von innen das nöthige Wärmequantum aufnimmt, um, nachdem sie im Anfange des Backens in verhältnissmässig kurzer Zeit die zur Erhitzung des Brotes und zum Verdampfen des darin enthaltenen Wassers nöthige grosse Wärmemenge abgegeben hat, doch noch heiss genug zu bleiben, ohne dass andererseits die Gefahr des Verbrennens des Brotes vorhanden ist.

Damit sind aber noch nicht alle Bedingungen erfüllt, welche der Backprocess erheischt. Es ist oben die chemische Veränderung erwähnt, welche an der Oberfläche des Brotes stattfinden muss, um durch Bildung einer elastischen Kruste das Entweichen der Kohlensäure zu verhindern, und um überhaupt durch Bildung dieser Kruste ein schönes, gutes und leicht verdauliches Brot zu erzielen; hier ist nun die Klippe, an welcher die Erfinder verbesserter Backöfen durchgehends gescheitert sind. Um diese chemische Veränderung der Oberfläche des Brotes hervorzurufen, ist nicht nur als Hülle eine Atmosphäre von Wasserdampf erforderlich, sondern dieser Wasserdampf muss auch auf eine entsprechende Temperatur erhitzt werden, welche wahrscheinlich nicht unbedeutend höher als 225° C. ist. Da das Gewölbe des Ofens nicht durch Leitung der in ihm enthaltenen Wärme nach unten wirken kann, so muss seine Function nothwendig darin bestehen, dass es Wärme ausstrahlt, und dieses ist die richtige Lösung des erwähnten Problems. Ein von oben geheiztes Gewölbe wird nur wenig Wärme aufnehmen, selbst wenn es (statt aus Backsteinen) aus Eisenblech construirt ist, und bei einem solchen die geeigneten Temperaturgrenzen einzuhalten, wäre eine praktische Unmöglichkeit. Wird hingegen, wie

dies bei dem alten Backofen der Fall ist, das Gewölbe aus Backsteinen construirt und von unten geheizt, so nimmt es eine bedeutende Wärmemenge in sich auf, welche bei eintretendem Backprocess grossentheils durch Strahlung auf die Oberfläche des unter dem Gewölbe liegenden Brotes zurückgeworfen wird. Selbst abgesehen von der chemischen Veränderung, welche die Oberfläche des Brotes erfahren soll, würde ein einseitiges Erwärmen des Brotteiges kein entsprechendes Brot erzeugen, weil die höheren Schichten der Teigmasse nicht gebacken werden könnten, ohne dass man von unten eine solche Temperatur wirken lässt, die das Brot an der Sohle verbrennen würde.

Obgleich demnach alle Bemühungen, die alten Backöfen im Wesentlichen zu verbessern, vergeblich sein werden, so folgt daraus keineswegs, dass bei der Brotfabrikation nicht eine bedeutende Brennmaterial-Ersparniss erzielbar ist. In erster Linie ist zu diesem Zweck, wie bereits erwähnt, ein continuirlicher Betrieb des Backofens das geeignete Mittel. Ferner ist in den alten Backöfen, seien sie Flammöfen oder werde das Holz direct im Backraume verbrannt, die Verbrennung meistens eine unvollkommene, und es entsteht viel Rauch, welcher den Kamin und die Züge mit Russ überzieht; dieser ist aber nicht nur reiner Verlust an Brennstoff, sondern seine Entfernung verursacht auch viel Mühe. Endlich macht es die Natur des Backofens unmöglich, alle entwickelte Wärme für den Backofen selbst zu benutzen; es wird sogar nur der kleinste Theil derselben wirklich zum Backen verwendet.

Es lässt sich daher Ersparniss an Brennstoff bei der Brotfabrikation erzielen, indem man 1) den continuirlichen Ofenbetrieb einführt, 2) den Ofen mit einem Herde versieht, welcher eine möglichst vollkommene und intensive Verbrennung gewährt, und 3) die grosse Menge abgehender Wärme zweckmässig zu benutzen sucht. Bei einer Brotfabrik ist der continuirliche Betrieb als selbstverständlich vorauszusetzen. Der geeignetste Verbrennungsapparat für den Backofen ist gewiss der bekannte Gasofen ohne Gebläse, da dieser Gasgenerator einerseits die vollständigste Ausnutzung der Brennmaterialien gestattet, andererseits eine möglichst intensive Flamme giebt, und auch die Anwendung geringerer und wohlfeilerer Brennmaterialien zulässt. Die Verwendung der sehr bedeutenden Quantität abgehender Wärme bildet endlich den wichtigsten Punkt für eine Brotfabrik, welche in je 24 Stunden 150,000 bis 250,000 Pfund Brot zu fertigen hat. Zu einer solchen Production sind wenigstens vier Backöfen von 12 Fuss Länge und 7 Fuss Breite erforderlich, welche abwechselnd von einem und demselben Herde oder Gasgenerator beheizt werden können und in derselben Folgenreihe zum Backen verwendet werden.

Wird nun ein solches Backofensystem so construirt, dass alle abgehende Wärme unter Dampfkessel strömt (indem man überdies die

äusseren Wandungen der Backöfen zur Verminderung von Wärmeverlust möglichst reducirt), so wird den Dampfkesseln eine solche Wärmemenge zugeführt werden, dass dieselbe mehr als 16 Pferdekräfte zu entwickeln vermag, also eine Triebkraft, welche hinreicht, um so viel Getreide zu mahlen, als zur Erzeugung des angegebenen Brotquantums erforderlich ist.

Fig. 11.

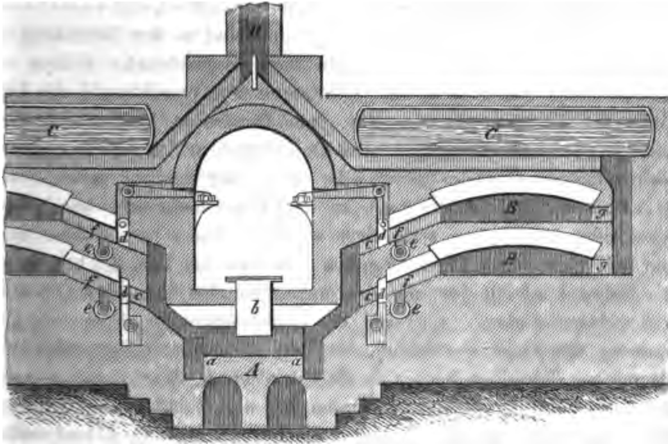
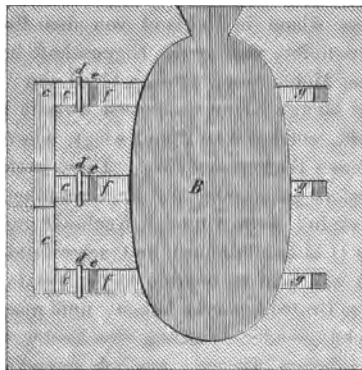


Fig. 12.



Die Abbildungen erläutern eine solche Construction im Allgemeinen; dieselbe könnte natürlich nur bezüglich festgestellter Verhältnisse und Localitäten in den Details entworfen werden. Fig. 11 zeigt den verticalen Durchschnitt durch den Gasgenerator und die vier neben demselben und theilweise übereinander liegenden Backöfen. Fig. 12

ist ein horizontaler Durchschnitt durch einen der Backöfen und durch die Gasleitungs- und Gasverbrennungscanäle. Der Generator *A* ist für Steinkohlengrus construirt und hat zwei pultförmig gegeneinander liegende Roste; in der Zeichnung ist nur die die Roste tragende Scheidemauer a, a sichtbar, und der Speiseschacht *b*, durch welchen die Kohlen aufgegeben werden. *c*, *c* zeigt die Gascanäle, welche durch die feuerfesten Thonschieber *d*, *d* geöffnet und geschlossen werden können. Die Mechanismen, um die Schieber zu öffnen und zu schliessen, können natürlich sehr verschieden sein, und sind in der Zeichnung nur beispielsweise angegeben. *e*, *e* sind zwei concentrische Röhren von Gusseisen oder Eisenblech, mit Oeffnungen zum Durchlassen der Luft, welche zur Verbrennung der aus dem Generator kommenden Gase dient; je nachdem die congruenten Oeffnungen in der Axe der concentrischen Röhren einander gleich oder mehr oder weniger verrückt werden, wird der Zutritt der Luft zu dem Gase mehr oder weniger gestattet oder auch ganz verhindert werden. Da diese Röhren unter allen drei Gascanälen hindurchgehen, so wird das Verschieben der innern Röhre zugleich für alle drei nebeneinander liegenden Gascanäle als Regulator dienen. *f*, *f* sind die Canalstücke, in denen die Verbrennung der Gase stattfindet, so dass die vollständig entwickelte Flamme aus denselben heraus in die Backöfen *B*, *B* schlägt. *g*, *g* sind die Füchse, durch welche die Flamme aus den Backöfen austritt; von diesen nur geht die Flamme unter die Dampfkessel *C*, *C* und endlich in den Kamin *D*.

Anwendung des Alauns beim Brotbacken. Nach Accum[1]) wird der Alaun in England von den Bäckern in grosser Allgemeinheit angewendet, weil er die Eigenschaft besitzt, dem Brote auch aus schlechtem Mehle einen grossen Grad von Weisse zu ertheilen. Die geringste Menge Alaun zu diesem Zwecke sind 3—4 Unzen auf einen Sack Mehl, welcher 240 Pfund wiegt, wie Accum nach der Aussage seines eigenen Bäckers anführt. Diese geringe Menge Alaun scheint nicht besonders nachtheilig auf die Gesundheit zu wirken, insbesondere da der Alaun, wenn zugleich Kochsalz angewendet wird, in salzsaure Thonerde (Chloraluminium) und schwefelsaures Natron zersetzt wird; jedoch will man in London häufig Verstopfungen von dem Genuss des dortigen Brotes bemerkt haben, und manche Bäcker setzten, um dieser verstopfenden Wirkung des Brotes entgegenzuwirken, einen zweiten schädlichen Körper, nämlich gemahlene Jalappa zum Brote. Der Alaun erschwert, weil er Wasser bindet und sich zum Theil auch mit dem Ferment vereinigt, die Gährung und schwächt mit

1) Accum, Ueber die Verfälschung der Nahrungsmittel, Leipzig 1822 p. 86.

anderen Worten die Kraft der Hefe und des Sauerteiges. Alaun hemmt die Gährung noch mehr als Kochsalz, Kupfervitriol mehr als Alaun, und die Bäcker, welche beide Salze anwenden, setzen daher, um dem entgegenzuwirken, mehr Hefe zu als gewöhnlich.

Nach Kuhlmann[1]) wird die Gegenwart und die Menge des Alauns im Brote durch folgendes Verfahren ermittelt: 200 Grm. Brot werden eingeäschert und die zu Pulver zerriebene Asche mit Salpetersäure behandelt. Diese Mischung wird zur Trockne verdampft und der Rückstand mit ungefähr 20 Grm. destillirtem Wasser aufgenommen und mit alkoholischer Kalilösung im Ueberschusse versetzt, wodurch die Thonerde gelöst wird. Die Flüssigkeit wird nach dem Erwärmen und Filtriren mit Salmiak gefällt und durch einige Minuten gekocht, wodurch die Thonerde vollständig gefällt wird. Dieses Verfahren liefert ein gutes Resultat, es ist aber etwas langwierig, wenn man es nicht etwa durch Anwendung von Salpeter und Verpuffen abkürzen will.

Nach einer anderen Untersuchungsmethode[2]) soll man 100 Grm. Brot in destillirtem Wasser einweichen, die Masse auspressen und die gewonnene Flüssigkeit zur Trockne verdampfen. Der Rückstand wird in Wasser gelöst und in zwei Theile getheilt. Ein Theil wird mit Chlorbarium versetzt, wodurch ein weisser, in Salpetersäure unlöslicher Niederschlag entsteht; der andere Theil mit Ammoniakflüssigkeit, wodurch sich ein weisser gallertartiger Niederschlag bildet. Diese Methode ist in hohem Grade trügerisch, da beim Einweichen des Brotes der Alaun nicht mit in Lösung geht, ferner durch Ammoniak in dem wässerigen Auszuge ein Niederschlag von phosphorsaurer Erde entsteht.

Nach E. A. Hadon[3]) soll sich die Thonerde im Brote leicht durch die Färbung erkennen lassen, welche in einer verdünnten Abkochung von Campecheholz das Brot annimmt, wenn man es 12 Stunden darin liegen lässt, und zwar erkennt man noch 1 Th. Alaun in 906 Th. verarbeiteten Mehles. Allerdings entsteht auch durch Campecheholzabkochung eine Färbung, wenn das Brot Kupfervitriol enthält, aber man kann dann leicht zwischen der Art der Verfälschung durch fernere Proben unterscheiden. Es ist zweckmässig, die Abkochung des Campecheholzes frisch zu bereiten und ansehnlich zu verdünnen, und die Brotstücken nicht unterzutauchen, sondern darauf schwimmen zu lassen.

---

1) Kuhlmann (1830), Journ. f. techn. u. ökon. Chemie X p. 517.

2) Chevallier, Wörterb. der Verunreinigungen und Verfälschungen, Göttingen 1856 1. Bd. p. 145.

3) E. A. Hadon, Quart. Journ. of the Chemic. Society 1857 Jul. X p. 103; Journ. f. prakt. Chem. LXXII p. 378; Polyt. Notizbl. 1858 p. 64; Polyt. Centralbl. 1858 p. 430.

Lawes und Gilbert[1]) entwerfen folgende Tabelle, welche angiebt, wie viel 100 Theile Mehl Brot geben und wie viel Procente in diesem an Trockensubstanz, Wasser, Stickstoff oder Stickstoffverbindungen enthalten sind:

1) Lawes und Gilbert, Wilda's landwirthschaftl. Centralblatt V p. 171; Chem. Centralbl. 1857 p. 675.

Gewichtstabelle des Weizenbrotes,

berechnet aus der Brotmenge von einem bestimmten Gewichtsquantum Mehl und aus dem Gehalte dieses Mehles.

Zahl der Brote aus 1 Sack (280 Pfd.) Mehl.	Ziffer des Brotes, das Mehl zu 100 gesetzt.	Procentgehalt an Trockensubstanz und Wasser im Brote.						Procentgehalt an Stickst. oder stickstoffh. Subst. (Kleber, Eiweiss etc.) im Brote. (6,3 Prc. stickst. Subst. = 1 Prc. reinem Stickst.)							
		Bei 16 Proc. Wasser i. Mehle.		Bei 15 Proc. Wasser i. Mehle.		Bei 14 Proc. Wasser i. Mehle.		Bei 1,65 Proc. Stickstoff (= 10,4 Prc. stickst. Subst.) im Mehle.		Bei 1,7 Proc. Stickstoff (= 10,7 Prc. stickst. Subst.) im Mehle.		Bei 1,75 Proc. Stickstoff (= 11,0 Prc. stickst. Subst.) im Mehle.		Bei 1,8 Proc. Stickstoff (= 11,3 Prc. stickst. Subst.) im Mehle.	
		Trokkensubstanz im Brote.	Wasser i. Brote.	Trokkensubstanz im Brote.	Wasser i. Brote.	Trokkensubstanz im Brote.	Wasser i. Brote.	Stickst. i. Brote.	Stickst. Subst. im Brote.	Stickst. i. Brote.	Stickst. Subst. im Brote.	Stickst. i. Brote.	Stickst. Subst. im Brote.	Stickst. i. Brote.	Stickst. Subst. im Brote.
90	128,6	65,3	34,7	66,1	33,9	66,9	33,1	1,28	8,06	1,32	8,32	1,36	8,57	1,40	8,82
91	130,0	64,6	35,4	65,4	34,6	66,1	33,9	1,26	7,94	1,31	8,25	1,35	8,50	1,38	8,69
92	131,4	63,9	36,1	64,7	35,3	65,4	34,6	1,25	7,87	1,29	8,13	1,33	8,38	1,37	8,63
93	132,8	63,2	36,8	64,0	36,0	64,7	35,3	1,24	7,81	1,28	8,06	1,32	8,32	1,35	8,50
94	134,3	62,5	37,5	63,3	36,7	64,0	36,0	1,23	7,75	1,26	7,94	1,30	8,19	1,34	8,44
95	135,7	61,9	38,1	62,6	37,4	63,4	36,6	1,22	7,69	1,25	7,87	1,29	8,13	1,33	8,38
96	137,1	61,3	38,7	62,0	38,0	62,7	37,3	1,20	7,56	1,24	7,81	1,28	8,06	1,31	8,25
97	138,6	60,6	39,4	61,3	38,7	62,0	38,0	1,19	7,50	1,23	7,75	1,26	7,94	1,30	8,19
98	140,0	60,0	40,0	60,7	39,3	61,4	38,6	1,18	7,43	1,21	7,62	1,25	7,87	1,29	8,13
99	141,4	59,4	40,6	60,1	39,9	60,8	39,2	1,17	7,37	1,20	7,56	1,24	7,81	1,27	8,00
100	142,8	58,8	41,2	59,5	40,5	60,2	39,8	1,15	7,24	1,19	7,50	1,22	7,69	1,26	7,94
101	144,3	58,2	41,8	58,9	41,1	59,6	40,4	1,14	7,18	1,18	7,43	1,21	7,62	1,25	7,87
102	145,7	57,6	42,4	58,3	41,7	59,0	41,0	1,13	7,12	1,17	7,37	1,20	7,56	1,23	7,75
103	147,1	57,1	42,9	57,8	42,2	58,5	41,5	1,12	7,05	1,15	7,24	1,19	7,50	1,22	7,69
104	148,6	56,5	43,5	57,2	42,8	57,9	42,1	1,11	6,99	1,14	7,18	1,18	7,43	1,21	7,62
105	150,0	56,0	44,0	56,7	43,3	57,3	42,7	1,10	6,93	1,13	7,12	1,17	7,37	1,20	7,56

Rivot[1]) hat eine ausführliche Anleitung zur Untersuchung des Brotes gegeben, welche sich unmittelbar an seine Mehlprobe (p. 220) anschliesst. In Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes geben wir die betreffende Abhandlung in einem ausführlichen Auszuge.

Um die Qualität eines Brotes zu bestimmen, hat man folgende Operationen vorzunehmen:

1) Untersuchung der äusseren Beschaffenheit des Brotes und wie stark es gebacken wurde, seines Geruches, Geschmackes und seines Erhärtens durch freiwilliges Austrocknen;

2) Bestimmung des hygroskopischen Wassers in der Krume und in der Rinde, folglich des Mengenverhältnisses der trockenen Substanzen, die das Brot enthält;

3) Einäscherung dieser beiden Theile, eines jeden besonders, und Berechnung der zur Erzeugung von 100 Theilen Brotes verwendeten Menge trockenen Mehles. In dem Falle, wo man das angewandte Mehl und seinen Wassergehalt kennt, kann man das Ergebniss des Mehles an Brot berechnen;

4) Analyse der Asche, quantitative Bestimmung des Salzes, Untersuchung auf mineralische Substanzen, welche während der Brotbereitung etwa zugesetzt wurden;

5) Untersuchung auf die dem Weizenmehle etwa beigemengt gewesenen verschiedenen Mehlsorten.

§. 1. Aeussere Beschaffenheit. Bei Beurtheilung der Qualität eines Brotes berücksichtigt man hauptsächlich die Consistenz, den Geruch und den Geschmack der Krume und der Rinde, und ob es angenehm zu essen ist. Man kann verschiedene Brote in dieser Hinsicht nur dann vergleichen, wenn man sie unter gleichen Umständen, ziemlich gleiche Zeit nach dem Backen, untersucht und zwar 12 bis 18 Stunden, nachdem sie aus dem Ofen genommen wurden; nach Verlauf dieser Zeit werden sie gewöhnlich von den Bäckern verkauft.

Man wägt das ganze Brot und zerschneidet es in zwei gleiche Theile; der eine dient zur Bestimmung des hygroskopischen Wassers und muss sogleich gewogen werden; der andere Theil dient zur Untersuchung der äusseren Charaktere.

Nach dem Ansehen, Geruch, Geschmack und der Consistenz der Krume und der Kruste kann man oft entdecken, welche Mehlgemenge gemacht wurden und in welchem Grade das Weizenmehl sich conservirt hatte.

1) Rivot, Annal. de Chim. et de Phys. (3) XLVII p. 50; Journ. de pharm. (3) XXX p. 202; Dingl. Journ. CXLIII p. 441; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1305; Wittstein's Vierteljahrsschrift VI p. 238; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 697.

Roggen, Bohnen, Buchweizen, Kartoffeln etc. sind, wenn auch nur in geringer Menge vorhanden, am Geschmack und Geruch der Krume leicht zu erkennen. Die Beimengung einer beträchtlichen Menge Mais macht die Krume etwas klebrig und ertheilt ihr eine auffallende gelbliche Farbe. Gegohrenes Weizenmehl giebt ein Brot, dessen Krume schwer, schlecht aufgegangen und sehr klebrig ist; ausserdem hat solches Brot einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch; sein Geschmack ist säuerlich und es verdaut sich schwer.

Selbst wenn eine beträchtliche Menge Mais und Roggen zugegen ist, kann man den Geruch und den Geschmack des gegohrenen Mehles noch deutlich erkennen.

Nebst diesen ersten Anzeichen hat man das Resultat bei der freiwilligen Erhärtung eines gewissen Gewichtes des fraglichen Brotes zu berücksichtigen.

Aus gutem Weizenmehl bereitetes Brot erhärtet langsam und verliert sein hygroskopisches Wasser, ohne einen übeln Geschmack anzunehmen.

Aus gemischtem Mehle bereitetes Brot erhärtet fast stets viel schneller. Die Rosskastanie, die Kartoffel, die Bohnen und der Reis beschleunigen die Erhärtung am meisten; dieses Brot wird aber nicht schlecht, nimmt keinen andern Geschmack an und bleibt, auch in Fleischbrühe eingetaucht, immer eben so gut.

Mit gährendem Mehle bereitetes Brot erhärtet hingegen sehr rasch und wird, je mehr es austrocknet, immer schlechter. Sein säuerlicher Geschmack wird auffallender, und sehr oft ist es, obgleich an einem trockenen Orte aufbewahrt, in weniger als vier Tagen mit Schimmel überzogen; diese Eigenschaft steht in directem Zusammenhange mit der oben hinsichtlich der gegohrenen Mehle erwähnten, nämlich dem raschen Verderben ihres Stärkemehles unter Wasser.

Aus meinen zahlreichen Versuchen über die freiwillige Austrocknung des Brotes guter Qualität geht hervor, dass die Brotkrume, in einer Schale und in einer Stube aufbewahrt, welche beständig auf einer Temperatur von 17—20° erhalten wird, immer mehr an Gewicht verliert, zuerst rasch, dann sehr langsam, und erst nach acht bis neun Tagen zu einem stationären hygroskopischen Zustande gelangt. Die Krume enthält dann ungefähr 10 Proc. Wasser; fast ebensoviel bleibt in gutem Weizenmehl unter gleichen Umständen zurück. Einer feuchteren Atmosphäre ausgesetzt, absorbiren die Krume und das Mehl nahezu dieselbe Menge Wasser wieder. Diese Resultate scheinen zu beweisen, dass die Krume eines guten Brotes sehr wenig vom Mehle abweicht, und folglich dass bei der Brotbereitung derjenige Theil des Mehles, welcher die Krume erzeugt, keine bedeutende Veränderung erleidet.

Auch scheint daraus hervorzugehen, dass das Erhärten des Brotes lediglich eine Folge des Austrocknens und sonst von keinen chemischen Vorgängen begleitet ist.

Schwerlich verhält es sich ebenso mit dem Brote aus gemischten Mehlen und namentlich aus gegohrenem Mehle. Das sehr rasche Erhärten und das verschiedene hygroskopische Verhalten zwischen der freiwillig ausgetrockneten Krume und dem entsprechenden Mehle weisen auf eine chemische Veränderung beim Backen hin, die noch nicht näher untersucht wurde.

§. 2. Bestimmung des hygroskopischen Wassers. Um das Mengenverhältniss des in einem Brote enthaltenen Wassers genau zu ermitteln, muss man den Versuch mit dem ganzen Brote, oder wenigstens mit einem ziemlich beträchtlichen Gewichte desselben und zwar mit einem Stücke vornehmen, welches das durchschnittliche Verhältniss von Krume und von Rinde, von den gut ausgebackenen und den weniger stark erhitzten Theilen repräsentirt. Theilt man das Brot in zwei symmetrische Hälften, so kann man diesen Zweck mit der einen Hälfte meistens annähernd erreichen. Seltener wird hierzu, selbst bei recht gleichmässig gebackenem Brote, ein Viertheil ausreichen.

Um blos das hygroskopische Wasser zu bestimmen, wäre es nicht unbedingt nothwendig, ein sehr grosses Stück des Brotes zum Versuche zu verwenden; so erhielte man bei langen Broten eine hinlängliche Annäherung, wenn man eine aus der Mitte des Brotes herausgenommene Schnitte benutzt.

Nach dem Austrocknen muss man die Krume und die Rinde stets einäschern, um die Menge des bei der Brotbereitung angewandten Mehles berechnen zu können. Das Resultat dieser Berechnung kann nur dann ziemlich genau ausfallen, wenn man mit einer sehr beträchtlichen Portion operirt, die das Mittel des ganzen Brotes genau repräsentirt.

Rivot betrachtet als Rinde alle Theile des Brotes, welche beim Backen eine mehr oder weniger starke Zersetzung erlitten zu haben scheinen; als Krume betrachtet er nur jene Theile, die an ihrer organischen Substanz nichts verloren haben. Die Trennung beider Theile muss sogleich nach dem Abwägen mittelst eines gut schneidenden Messers vorgenommen werden. Krume und Rinde werden dann besonders gewogen, mit der Hand in sehr kleine Stücke zerbröckelt und in Porcellanschalen gebracht.

Bei den 2 Kilogrm. wiegenden, sogenannten Maurerbroten *(pains de maçon)*, welche gut gebacken und von guter Qualität sind, wechselt der Gehalt an Krume in der Regel zwischen 70 und 75 Proc. und das Verhältniss der Rinde zur Krume ist 0,43 zu 0,33.

Bei den 2 Kilogrm. wiegenden, sogenannten Phantasiebroten,

welche länger sind als die vorigen, ist der Gehalt an Krume geringer und beträgt selten über 70 Procent; bei zu stark gebackenen Broten sinkt er auf 60 Proc. herab; das Verhältniss der Rinde zur Krume hält sich in der Regel zwischen 0,60 und 0,48.

Bei den gespaltenen Broten (sogenanntem Brot der Weinwirthe), welche noch länger sind, variirt das Verhältniss der Rinde zur Krume zwischen 0,78 und 0,90. Sie sind gewöhnlich schwach gebacken und die Rinde ist wenig gefärbt, aber sehr fest. Der Gehalt an Krume beträgt über 55 Procent; für diese Brotform ist auch das Mehl sehr wenig ausgiebig.

Bei den länglichrunden Broten (*pains rondins*) ist das Verhältniss der Rinde zur Krume gewöhnlich zwischen 0,50 und 0,60 begriffen, ausgenommen jedoch die $1^1/_2$ Kilogrm. schweren, deren stärkere Rinde 45 Proc. des Brotgewichtes erreicht.

Bei den 2 Kilogrm. schweren Laiben (*miches*) endlich entfernt sich das Verhältniss der Rinde zur Krume sehr wenig von 0,50; der Gehalt an Krume beträgt gewöhnlich zwischen 63 und 68 Proc., je nach dem Grade des Backens.

Bei Broten von bestimmter Gestalt kann man durch Vergleichung des Ansehens mit dem Mengenverhältnisse der Rinde auf die Backweise schliessen. Ein rasches Backen in einem sehr heissen Ofen giebt fast immer eine verbrannte Rinde und eine schlecht gebackene Krume, welche noch viel Wasser enthält. Die in mässig geheiztem Ofen langsamer gebackenen Brote haben eine dicke Rinde von schöner Farbe und eine gut gebackene, wenig Wasser enthaltende Krume.

Aus gegohrenem Mehle, welches in starkem Verhältnisse mit gutem Mehle vermengt wurde, kann man nur durch langsames, eine Stunde lang fortgesetztes Backen verkäufliche Brote darstellen. Werden solche Brote wie gewöhnlich gebacken, so haben sie stets eine klebrige, unangenehm schmeckende Krume.

Gutes und gutgebackenes Brot enthält, 18 Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Ofen, 33 bis 34 Proc. Wasser, die Krume 42 bis 43 Proc. und die Rinde 17 bis 18 Proc. Bei den ganzen Broten ist der Wassergehalt je nach ihrer Gestalt und der Backweise sehr veränderlich. Bei den verschiedenartigsten Mustern, welche Rivot zu prüfen hatte, fand er als äusserste Grenzen des Wassergehaltes

für die Krume	40	bis	48	Proc.
für die Rinde	17	„	27	„
für das ganze Brot	30	„	41	„

Die langsam gebackenen Brote, deren wohlgefärbte Rinde sehr fest ist, enthalten die geringste Menge Wasser. Diejenigen, deren Rinde verbrannt ist, enthalten fast immer viel Wasser in der Krume.

Dasselbe ist der Fall bei den Broten, welche, ohne besondere Vorsicht beim Backen, aus verdorbenem Mehle bereitet wurden.

§. 3. Einäscherung. Die Einäscherung der ausgetrockneten Krume und Rinde erheischt sehr grosse Vorsicht, weil man mit beträchtlichen Massen operirt und dabei vermeiden muss: 1) den Verlust von Salzen, welche der Wasserdampf und die flüchtigen Producte mitreissen könnten, welche sich während der Verkohlung, wenn man die Temperatur zu rasch steigert, entwickeln; 2) das Zusammenballen der in der Asche in grosser Menge enthaltenen alkalischen Salze.

Die quantitative Bestimmung der Asche gestattet die Menge des zur Broterzeugung angewandten trockenen Mehles zu berechnen, und zwar bei gutem Brote mit grosser Genauigkeit, hingegen bei Brot von verdorbenem Mehle mit wenig Sicherheit. Rivot betrachtet zunächst den ersten Fall, nämlich die mit gutem Mehl bereiteten Brote.

Die Grundlagen der Berechnung sind folgende:

Man kann annehmen, dass bei der Brotbereitung der in den Ofen eingeschlossene Teig ziemlich homogen ist und in allen seinen Theilen nahezu dieselbe Menge mineralischer Substanzen enthält: diese Gleichartigkeit wird durch das Backen, wenigstens unter gewöhnlichen Umständen, nicht merklich geändert. Das Verhältniss zwischen den zwei Zahlen, welche den Aschegehalt der Rinde und der Krume ausdrücken, repräsentirt demnach das Mengenverhältniss von Krume, welche der in Rinde verwandelte Theil des Teiges erzeugt haben würde. Multiplicirt man dieses Verhältniss mit dem Mengenverhältniss der in 100 Theilen Brot enthaltenen Rinde und addirt das Product zur Krume, so repräsentirt die Summe A die Krume, welche die für 100 Th. Brot verwendete Mehlmenge geliefert haben würde.

Da, wie wir wissen, die Krume durch das Backen keinen merklichen Verlust an organischer Materie erleidet, so kann man annehmen, dass die ausgetrocknete Krume fast genau das zu ihrer Erzeugung verwendete Mehl repräsentirt. Wenn man folglich die Summe A, welche man auf Krume berechnetes Brot nennen könnte, mit dem in der Krume enthaltenen Mengenverhältniss trockener Substanz oder trockenen Mehles multiplicirt, so erhält man das Quantum trockenen Mehles, welches 100 Th. Brot gegeben hat.

Dieses Resultat gilt für den hygroskopischen Zustand des Brotes zur Zeit des Versuches. Um es auf das unmittelbar aus dem Ofen genommene Brot zu berechnen, müsste man das Gewicht des Brotes zu dieser Zeit kennen. Da man das Gewicht des trockenen Mehles kennt, so lässt sich leicht das Mengenverhältniss des gewöhnlichen Mehles und dessen Ausgeben an Brot berechnen, wenn man den hygroskopischen Zustand des Mehles bestimmen konnte.

Beispiel. Wenn das Mehl 17 Proc. Wasser enthält, so muss

man die für das trockene Mehl erhaltene Zahl mit 83 dividiren, um das Quantum Mehl mit 17 Proc. Wasser zu erhalten, welches 100 Th. Brot giebt, und dann 1000 dividiren mit diesem Mengenverhältniss gewöhnlichen Mehles, um für 100 Th. Mehl das Ausgeben an Brot zu erhalten.

Die Vergleichung der zwei Zahlen, welche das Quantum des verwendeten trockenen Mehles und dasjenige der in 100 Th. Brot enthaltenen trockenen Substanzen repräsentiren, muss einen Ueberschuss der ersteren ergeben; die Differenz repräsentirt, wenn bei den Versuchen richtig verfahren wurde, den Verlust an organischer Substanz während des Backens, welcher ganz der Rindenbildung zuzuschreiben ist.

Dieser Verlust variirt mit dem Backgrade, mit dem Mengenverhältniss der Rinde, folglich auch mit der Gestalt des Brotes; er ist um so grösser, je stärker das Verhältniss der Rinde und je mehr diese Rinde verbrannt ist. Bei den 2 Kilogrm. schweren, sogenannten Phantasiebroten beträgt der Verlust an organischer Substanz zwischen $1\frac{1}{2}$ und 3 Proc. des verwendeten trockenen Mehles[1]; bei den Maurerbroten ist er etwas geringer und beträgt gewöhnlich zwischen $1\frac{1}{2}$ und 2 Proc. Bei sehr langen Broten (wie jenen für die Weinwirthe und den länglich runden Broten von kleinem Durchmesser) beträgt der Verlust nahezu 2 Proc.; desgleichen bei den Laiben (*miches*), wenn sie gehörig gebacken sind.

Die Berechnung des Ausgebens des Mehles führt zu interessanten Resultaten und zeigt, dass bei guten Broten, wenn sie ziemlich gleich gebacken sind, das Ausgeben von der Gestalt des Brotes abhängt. Rivot hat aus einer grossen Anzahl von Versuchen folgende Durchschnittszahlen abgeleitet. Sie beziehen sich auf Brote aus gutem Weizenmehl, welche etwa 18 Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Ofen zu den Versuchen verwendet wurden. Wenn das Mehl 17 Proc. hygroskopisches Wasser enthält, so liefern 100 Th. Mehl:

125 bis 130 Maurerbrote von 2 Kilogrm.;
120 bis 125 Phantasiebrote von 2 Kilogrm.;
112 bis 122 sehr lange Brote;
120 bis 128 länglich runde Brote (*rondins*), je nach deren Durchmesser;
125 bis 135 Laibe von 2 Kilogrm., je nach dem Backgrade und der Dicke der Krume.

§. 4. Analyse der Asche. Die Brotasche besteht hauptsächlich aus phosphorsauren Salzen; die Basen sind Alkalien, Kalk und

1) Heeren hat durch einen Backversuch im Laboratorium ermittelt, dass 100 Gewichtstheile Mehl (im trockenen Zustande gerechnet) zu Brot verarbeitet, einen Substanzverlust von 1,53 Proc. erleiden.

Eisenoxyd; ferner enthält sie eine geringe Menge alkalischer Silicate und hinterlässt einen in Säuren unauflöslichen, 2—5 Proc. betragenden Rückstand, welcher aus Thon und Sand besteht. Schwefelsäure, Salzsäure und Kohlensäure sind nur in sehr geringer Menge in dieser Asche enthalten.

Tabelle B enthält die Zusammensetzung der Asche von 10 Brotmustern, welche aus gutem Weizenmehle gebacken waren. Durch Bestimmung der Salzsäure hat Rivot die Menge des dazu verwendeten Salzes berechnet, welches sehr variirt, indem es zwischen 0,17 bis 0,78 Grm. per Kilogrm. Brot beträgt.

Die Analyse der Asche kann man füglich unterlassen, sofern ihr Mengenverhältniss sich in den gewöhnlichen Grenzen hält, d. h. zwischen 0,60 und 0,80 Proc. des Brotes; es sei denn, dass man die Salze (oder deren Zersetzungsproducte) darin aufsuchen wollte, welche manche Bäcker bisweilen in äusserst geringer Menge anwenden, wie Kupfervitriol, Bittersalz, Alaun etc. Methoden, um dieselben zu erkennen, hat Kuhlmann schon längst beschrieben.

§. 5. Ueber Beimengungen. Nach allen diesen Versuchen bleibt noch zu ermitteln, ob das vorliegende Brot aus gemischtem Mehle oder blos aus Weizenmehl erzeugt wurde.

Das Vorhandensein von Roggen-, Bohnen-, Maismehl etc. giebt sich durch den Geschmack des Brotes zu erkennen, wenn diese Mehle in ansehnlicher Menge darin enthalten sind. Der Geruch und Geschmack, das mehr oder minder schnelle Erhärten durch freiwilliges Austrocknen, sind die sichersten Anzeichen der Beimengungen. Fehlen diese Merkmale, sind nämlich die fremdartigen Mehle nur in sehr kleiner Menge vorhanden, so muss man das Mikroskop zu Hülfe nehmen und die Stärkemehlkörner derselben zu erkennen suchen.

Diese Untersuchung kann aber selten zu einem befriedigenden Resultate führen, weil die Stärkemehlkörner während des Backens ihre Gestalt theilweise verändern. Deshalb muss man womöglich auch das zur Erzeugung des Brotes verwendete Mehl untersuchen.

In diesem Falle bestimmt man im Mehle: das hygroskopische Wasser, das Mengenverhältniss und die Qualität des Klebers, folglich den mehr oder weniger guten Conservationszustand des Weizenmehles und dessen wahrscheinliche Vermengung mit anderen Mehlen. Unter dem Mikroskop erkennt man, ob das Mehl Mais, Hirse, Hafer, Bohnen, Kartoffelstärke, Reis, Buchweizen, Leinsamen enthält. Durch die oben angegebene chemische Reaction überzeugt man sich, ob Wicken oder Weissbohnen vorhanden sind. Der Roggen kann manchmal mit Sicherheit erkannt werden; manchmal bleibt er aber zweifelhaft.

Im Brote bestimmt man das hygroskopische Wasser, das Mengenverhältniss der Krume, der Rinde und der Asche; man berechnet

mittelst dieser Daten das Mengenverhältniss des verwendeten trockenen Mehles, welches zur Controle der Austrocknung der Brotsubstanz dient; man berechnet das Ausgeben des Mehles an Brot, und durch Bestimmung des Chlorgehaltes der Asche lässt sich in kurzer Zeit auch die Menge des vom Bäcker zum Brot verwendeten Salzes ermitteln. Die Untersuchung der äusseren Charaktere des Brotes, seines Geschmackes, Geruches, der Schnelligkeit seines Erhärtens, giebt Aufschlüsse über seine Bereitungsweise und dient zur Controle der mit dem Mehle erhaltenen Resultate hinsichtlich der Beimengungen und der Qualität des Weizens. Durch den Geruch und Geschmack des Brotes kann man sehr kleine Mengen Roggens erkennen, welcher bei der Untersuchung des Mehles unter dem Mikroskop oft entgeht.

A. Tabelle über die mit 21 verschiedenen Brotmustern erhaltenen Resultate.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gewicht der Brote (in Grm.)	1920	1935	1965	1885	1892	1910	398	880	851	1545	1783
Verhältniss d. Rinde z. Krume	0,429	0,386	0,475	0,335	0,329	0,290	0,811	0,675	0,809	0,773	0,555
In 100 Th. Brotes: Krume	70,00	72,16	67,78	74,90	75,24	77,52	55,22	59,68	55,28	56,39	64,31
In 100 Th. Brotes: Rinde	30,00	27,84	32,22	25,10	24,76	22,48	44,78	40,32	44,72	43,61	35,69
Hygroskop. Wasser: Krume	42,50	42,80	44,80	43,90	44,00	41,50	40,49	42,06	42,83	41,18	43,51
Hygroskop. Wasser: Rinde	18,10	19,00	19,60	18,70	16,60	16,40	16,94	19,25	20,70	18,85	19,00
Hygroskop. Wasser: Brot	35,20	36,00	36,60	37,50	37,40	35,70	30,00	33,30	32,69	31,44	34,44
(α) Trockene Substanzen in 100 Th. Brot	64,80	64,90	63,40	62,50	62,60	64,30	70,00	66,70	67,31	68,56	65,56
Asche in 100 Th.: Krume	0,606	0,594	0,545	0,550	0,712	0,533	0,590	0,542	0,521	0,580	0,519
Asche in 100 Th.: Rinde	0,9087	0,921	0,866	0,885	1,122	0,849	0,883	0,815	0,811	0,913	0,796
Asche in 100 Th.: Brot	0,697	0,685	0,647	0,620	0,814	0,604	0,722	0,658	0,651	0,725	0,610
Verhältniss d. Asche d. Rinde zur Krume	1,500	1,550	1,589	1,600	1,575	1,591	1,496	1,503	1,556	1,574	1,533
(β) Trockenes Mehl für 100 Brot	66,10	66,00	66,16	64,52	64,05	66,26	72,78	69,75	71,21	73,54	67,25
Differenz (β) — (α)	1,30	2,06	2,76	2,02	1,45	1,96	2,78	3,05	3,90	4,98	1,69
Gewöhnl. Mehl für 100 Brot	79,62	79,50	79,71	77,72	77,16	79,83	87,68	84,03	85,79	88,60	81,02
Ausgeben von 100 Mehl . . .	125,60	125,70	125,45	128,65	129,60	125,26	114,00	119,00	116,55	112,86	123,42

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Gewicht der Brote (in Grm.)	1925	2011	1950	1998	1983	1983	1627	1665	1796	1829
Verhältniss d. Rinde z. Krume	0,451	0,479	0,560	0,391	0,492	0,478	0,493	0,584	0,464	0,364
In 100 Th. Brotes Krume	68,90	67,61	64,10	71,24	67,11	67,65	66,97	63,17	68,30	73,31
In 100 Th. Brotes Rinde	31,10	32,39	35,90	28,06	32,89	32,35	33,03	36,83	31,70	26,69
Hygroskop. Wasser Krume	41,10	40,45	41,85	47,52	43,88	44,06	42,65	42,85	46,03	47,11
Hygroskop. Wasser Rinde	17,67	18,55	19,00	19,42	20,00	19,80	17,83	17,77	27,44	22,16
Hygroskop. Wasser Brot	33,79	33,47	33,64	39,63	35,75	36,22	34,45	33,60	40,01	40,44
(α) Trockene Substanzen in 100 Th. Brot	66,21	66,53	66,36	60,37	64,25	63,78	65,55	66,40	59,99	59,56
Asche in 100 Th. Krume	0,541	0,500	0,487	0,591	0,500	0,723	0,719	0,724	0,708	0,589
Asche in 100 Th. Rinde	0,833	0,688	0,712	0,806	0,697	1,036	1,066	1,101	0,822	0,833
Asche in 100 Th. Brot	0,632	0,560	0,568	0,655	0,566	0,824	0,834	0,863	0,744	0,654
Verhältniss d. Asche d. Rinde zur Krume	1,539	1,376	1,462	1,532	1,394	1,432	1,482	1,520	1,161	1,414
(β) Trockenes Mehl für 100 Brot	68,77	67,83	67,82	58,00	63,39	63,77	66,48	68,08	56,72	58,73
Differenz (β) — (α)	2,56	1,30	1,46	2,37	0,86	0,01	0,93	1,68	3,27	0,83
Gewöhnl. Mehl für 100 Brot	80,90	79,83	79,78	68,00	74,57	75,00	78,20	80,00	67,52	70,00
Ausgeben von 100 Mehl . . .	124,00	125,25	125,35	147,00	134,00	133,00	127,87	125,00	148,00	142,85

Bemerkungen. — Die Nummern 1, 2, 3, 4, 5, 6 sind gut gebackene Maurerbrote, von verschiedenen Pariser Bäckern genommen. Die zu den Versuchen verwendeten Brote waren seit 18 bis 20 Stunden aus dem Ofen genommen. Das zu ihrer Bereitung angewandte gute Weizenmehl enthielt 17 Proc. Wasser. Nr. 7 ist ein schwach gebackenes länglich rundes Brot (rondin). Nr. 8 ist ein etwas zu stark gebackenes länglich rundes Brot, die Rinde stellenweise verbrannt. Nr. 9 ist ein gut gebackenes gespaltenes Brot; die Rinde ist fest, ohne verbrannt zu sein. Nr. 10 ist ein Weinwirthsbrot; die Rinde ist wenig gefärbt, der Geschmack ist sehr gut. Nr. 11 ist ein gut gebackenes, langes Rundbrot.

Die Nummern 7, 8, 9, 10 und 11 scheinen aus Weizenmehl ohne Beimengung gebacken worden zu sein. Es wurden, wie für die vorigen Brote, 17 Proc. Wasser im Mehle angenommen.

Die Nummern 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 und 19 sind Laibe (miches) aus Gemengen von Weizenmehl und amerikanischem Mehl, welches etwas Mais enthält; dasselbe war bei den Nummern 12, 13, 14 von ziemlich guter Beschaffenheit, bei den anderen aber gegohren; die Nummern 18 und 19 wurden langsam gebacken und blieben eine ganze Stunde im Ofen; sie haben eine sehr dicke Rinde und eine etwas trockene Krume. Da die amerikanischen Mehle 13 bis 14 Proc. Wasser enthalten, so wurden für das gemischte Mehl 15 Proc. Wasser den Berechnungen zu Grunde gelegt.

Die Nummern 20 und 21 sind Maurerbrote, aus mit Roggenmehl vermengtem Weizenmehl gebacken, welches 16 Procent hygroskopisches Wasser enthielt.

B. Tabelle über die Zusammensetzung der Aschen von zehn Brotmustern (sogenannten Maurerbroten) von verschiedenen Pariser Bäckern.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mengenverhältniss der Asche in 100 Brot	0,705	0,621	0,639	0,783	0,628	0,676	0,600	0,711	0,613	0,655
Zusammensetzung d. Asche in Procenten:										
Salzsäure	0,065	0,018	0,046	0,063	0,038	0,034	0,039	0,034	0,048	0,047
Schwefelsäure	0,010	0,007	0,008	0,011	0,008	0,005	0,007	0,008	0,009	0,009
Phosphorsäure	0,500	0,457	0,431	0,497	0,434	0,452	0,438	0,468	0,443	0,432
Kohlensäure	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0,003	,,	0,019	,,
Kieselerde	0,016	0,017	0,015	0,016	0,015	0,018	0,019	0,028	0,014	0,015
Sand und Thon	0,040	0,044	0,028	0,041	0,028	0,034	0,021	0,053	0,048	0,026
Alkalien	0,211	0,265	0,251	0,213	0,280	0,278	0,272	0,236	0,212	0,246
Kalk	0,111	0,159	0,156	0,112	0,145	0,152	0,144	0,154	0,162	0,155
Eisenoxyd	0,043	0,029	0,060	0,042	0,046	0,020	0,051	0,018	0,027	0,057
	0,996	0,996	0,995	0,995	0,994	0,993	0,994	0,994	0,992	0,987
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Für 1 Kilogrm. Brot verwendetes Salz	0,706	0,174	0,446	0,780	0,409	0,419	0,432	0,433	0,521	0,518

Zucker.

Ueber die Zuckererzeugung und Besteuerung im Zollverein sind folgende Statistica[1]) veröffentlicht worden[2]):

Im Betriebsjahre 1855—56 wurden verarbeitet in 216 Fabriken 21,839,799 Ctnr. Rüben. In Württemberg betrug die verarbeitete Menge 830,937 Ctnr.

Von den 1,639,356 Centnern Zucker, welche 1847 im Zollverein consumirt wurden, waren nur 375,590 Ctnr. Rübenzucker; dagegen waren i. J. 1857 von 2,432,908 Ctnr. consumirtem Zucker nur 341,845 Ctnr. Colonialzucker. Die inländische Fabrikation beherrscht also gegenwärtig den Markt ganz und gar, und ist durch den Modus der Besteuerung zu einer solchen Verbesserung ihres Verfahrens gedrängt worden, dass sie 1 Ctnr. Zucker nicht mehr wie in den Jahren 1847—1853 aus 15 Ctnr. Rüben, oder wie in den Jahren 1854—1855 aus $13^1/_2$ Ctnr., sondern jetzt aus 12—12,5 Ctnr. Rüben herstellt, also ihre Ausbeute aus dem Rohmaterial von 6,6 bis auf 8 Proc. gesteigert hat[3]).

Das preussische Handelsarchiv macht über die zollvereinsländische Zuckerindustrie folgende Angaben[4]):

I. Menge des zum Eingang verzollten Zuckers und Syrups.		
Brot-, Hut-, Kandis- etc. Zucker . . .	1,628	Ctnr.
Farin	1,442	„
Rohzucker für inländische Siedereien . .	685,218	„
Syrup	31,630	„
II. Menge der zur Zuckerbereitung versteuerten Runkelrüben	27,346,500	„
III. Der Eingangszoll zu Ziffer I betrug . .	3,543,496	Thlr.
IV. Rübenzuckersteuer	5,469,300	„
Summa von III und IV	9,012,796	Thlr.
Hiervon geht ab: Rückvergütung für ausgeführten Zucker	865,562	„
Bleiben	8,147,234	Thlr.

Im Betriebsjahre 1856—57, nämlich vom 1. September 1856 bis letzten August 1857, arbeiteten im Zollvereine 233 Rübenzuckerfabriken, wovon die meisten Mitte Februar oder Ende März,

1) Jahresber. 1856 p. 203.
2) Handelsarchiv 1856 p. 461.
3) Allgem. Ztg. 1858 2. April.
4) Preuss. Handelsarchiv 1857 Nr. 33; Dingl. Journ. CXLVI p. 78

mehrere auch im Monat April, nur ein paar im Juni und Juli, ihren Betrieb schlossen.

Die meisten Rübenzuckerfabriken zählt Preussen und Anhalt-Dessau-Köthen. Die einzelnen Zollvereinsstaaten reihen sich in dieser Beziehung in folgender Ordnung:

das Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt und Kurfürstenthum Hessen je 1, die Grossherzogthümer S.-Weimar und Baden, dann Thüringen je 2, Königreich Sachsen 3, Württemberg 5, Bayern 6, Braunschweig 10, Anhalt-Bernburg 11, Anhalt-Dessau-Köthen 16, Preussen 174.

In Hannover, Oldenburg, Nassau, Luxemburg und Frankfurt a. M. sind Rübenzuckerfabriken nicht vorhanden.

An Runkelrüben verarbeiteten diese Fabriken im Ganzen 27,551,209 Ctnr. 44 Pfd., in die sich die einzelnen Zollvereinsstaaten in folgender Weise theilen:

Zollvereins-Staaten.	Verarb. Runkelrüben: Ctnr.	Pfd.
Preussen	20,937,626	70
Bayern	330,632	—
Sachsen	117,572	94
Württemberg . . .	1,024,157	75
Baden	1,350,531	—
Sachsen-Weimar . .	196,185	—
Kurfürstenthum Hessen	15,665	8
Thüringen	158,977	—
Braunschweig . . .	969,707	97
Anhalt-Dessau-Köthen .	2,064,178	—
Anhalt-Bernburg . .	1,285,792	—
Schwarzb.-Rudolstadt .	96,124	—

Durchschnittlich verarbeitete also eine Fabrik im Jahre 118,226 Ctnr. Runkelrüben. Diesen Durchschnitt erreichten nur die Fabriken in Baden und Württemberg.

Im Königreiche Preussen befinden sich verhältnissmässig die meisten Fabriken in der dortigen Provinz Sachsen, nämlich 108, in Schlesien 39.

Die bayerischen Rübenzuckerfabriken sind in Nördlingen, dann Friedensau und Frankenthal (Rheinpfalz), in Regensburg und Puchhof (die beiden Fikentscher'schen Fabriken in der Oberpfalz) und in Rottendorf in Unterfranken. Die Etablissements in Friedensau bei Mutterstadt und in Regensburg hatten sich wegen ihrer schönen Fabrikate auf der allgemeinen Ausstellung zu München 1854 Auszeichnungen errungen. Im Durchschnitt verarbeitete im Jahre 1856—57 eine bayerische Fabrik 55,122 Ctnr. Runkelrüben. Der bedeutendste

Betrieb findet in der Rehlen'schen Fabrik zu Friedensau statt, nach ihr kommt die Fikentscher'sche Fabrik in Regensburg; erstere verarbeitete im verflossenen Jahre 150,825, letztere 63,680 Ctnr., beide also zusammen etwa $^2/_3$ der ganzen in Bayern zu Zucker verarbeiteten Runkelrübenmenge.

Die grossartigste Fabrik des ganzen Zollvereins dagegen ist die der „Badischen Gesellschaft für Zuckerfabrikation in Waghäusel", die vom 1. October 1856 bis 17. Juli 1857 über 1,273,400 Ctnr. Runkelrüben verarbeitet hat. Der schönste weisse Melis war auf die deutsche Ausstellung in München von dieser Fabrik eingesandt worden.

Die Rübenzuckersteuer (6 Sgr. per Ctnr.) warf im Zollverein nach Abzug von Rückvergütungen u. s. w. 5,510,242 Thlr. $19^1/_2$ Sgr. ab. Die Steuererhebungskosten sind sehr gering und beliefen sich nur auf 197,386 Thlr. $3^1/_{12}$ Sgr., so dass also über 5,312,856 Thlr. zur gemeinschaftlichen Theilung unter die Zollvereinsstaaten kommen; mithin betrugen die Beaufsichtigungskosten einer Fabrik circa 845, die Steuer, welche im Durchschnitt eine Fabrik 1856—57 bezahlte, aber 22,800 Thlr.

Die stete Zunahme der Rübenzuckerindustrie im Zollvereine, namentlich gegen Ende der vierziger Jahre, hatte zur natürlichen Folge ein Herabdrücken des Preises des indischen Zuckers und einen geringeren Verbrauch des letzteren. Bringt man den ausgeführten Zucker in Abzug von der Gesammtproduction, so erhält man den Zuckerverbrauch im Zollverein selbst. Er stellt sich

in den Jahren:	beim Colonialzucker auf Zollcentner:	beim Rübenzucker auf Zollcentner:	Zuckerverbrauch überhaupt Centner:
von 1844—1846	1,278,421	264,283	1,542,704
„ 1847—1849	1,154,005	646,650	1,800,655
„ 1850—1852	739,958	1,219,718	1,959,676
„ 1853—1855	654,386	1,487,452	2,141,838.

Während die Zuckerconsumtion im Zollverein in der Periode 1838—40 nur etwa $4^4/_5$ Pfd. per Kopf betrug, war sie in der Periode 1853—55 auf $6^1/_2$ Pfd. per Einwohner gestiegen, — auch ein Zeichen, dass der Wohlstand der Nation nicht im Abnehmen begriffen ist[1]).

Frankreich[2]) producirte 1857 $82^1/_2$ Millionen Kilogrm. (= 1,650,000 Ctnr.) Rübenzucker in 338 Fabriken. Von diesen sind

im Norddepartement	146
Pas de Calais	61
Aisne	54
Somme	33
Oise	21

1) Privatmittheilung.
2) Allgem. Ztg. 3. Febr. 1858 Nr. 34.

Die übrigen Fabriken vertheilen sich unter die übrigen Departements.

C. Heckmann[1]) in Prag macht auf nachtheilige Eigenschaften mancher Rübenzucker aufmerksam, von denen die eine darin besteht, dass sie ein Verderben, eine schwache Gährung des Obstes, das damit bereitet ist, hervorruft; die andere äussert sich in einer so grossen Aufnahme von Wassergas aus der Luft, dass der Zucker feucht wird, sich leicht zerreiben lässt und einen starken Rübengeschmack zeigt. Es kann ein solches Verhalten dieser Zuckerarten in einer ungenügenden Deckung, oder auch in einem mangelhaften Austrocknen der Brote liegen. Es wird nicht unmöglich sein, die Rübenzucker so darzustellen, dass diese Nachtheile wegfallen. Jedenfalls ist der angeregte Gegenstand der Beachtung der Rübenzuckerfabrikanten werth.

Vilmorin[2]) bemühte sich, eine neue und zuckerreiche Zuckerrübenrace zu erzeugen, indem er die zuckerreichsten Rüben zur Fortpflanzung wählte. Die Details der Versuche sind noch nicht veröffentlicht worden.

Garton und Parsons[3]) erhielten für England folgendes Verfahren, um behufs der Fabrikation geistiger Flüssigkeiten den Rohrzucker in Fruchtzucker umzusetzen, patentirt. Man löst 100 Pfd. Rohrzucker in so viel Wasser, dass ein Syrup von 30—33° B. entsteht, setzt dazu 1—2 Pfd. Schwefelsäure von 1,84 spec. Gewicht und erhält diese Lösung 48—96 Stunden lang auf einer Temperatur von 54—82° C. Man neutralisirt nun mit Kreide, lässt den gebildeten Gyps sich absetzen oder filtrirt ihn ab. Will man den Syrup entfärben, so filtrirt man ihn durch Steinkohle. Sollte nach dem Neutralisiren der Schwefelsäure überschüssiger Kalk zurückbleiben, so kann er aus dem Syrup durch Weinsäure, Citronensäure oder durch einen grossen Ueberschuss von Weinstein abgeschieden werden.

John Aspinall[4]) erhielt für England einen continuirlich wirkenden Centrifugalapparat zum Reinigen des Zuckers patentirt[5]). An diesem Fig. 13 abgebildeten Apparate stellt *A* eine verticale Axe vor, welche in dem den Apparat umgebenden, in der Abbildung weggelassenen Mantel aufgestellt ist. Mit dieser Axe ist der Behälter *D* verbunden, dessen Wand aus Drahtgewebe

1) C. Heckmann, Dingl. Journ. CXLV p. 78; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 647; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1517.

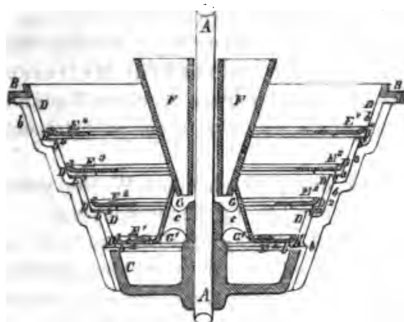
2) Vilmorin, Compt. rend. November 1856 Nr. 18; Dingl. Journ CXLIII p. 459.

3) Garton und Parsons, Lond. Journ. of arts, Oct. 1857 p. 212; Dingl. Journ. CXLVI p. 317.

4) J. Aspinall, Rep. of patent-invent. Janv. 1857 p. 1; Dingl. Journ. CXLIV p. 11; Polyt. Centralbl. 1857 p. 397.

5) Jahresber. 1856 p. 216.

Fig. 13.



oder durchlöchertem Blech besteht, welches über Rippen *b*, *b* gespannt und oben mit dem Ring *B*, unten mit dem Boden *C* verbunden ist. Die Wand von *D* bildet Stufen D^1, D^2, D^3, D^4, so dass *D* aus vier abgestumpften Kegeln besteht, von denen der unterste den kleinsten, der oberste den grössten Durchmesser hat; die Stufen werden durch flache Ringe b^1, b^2, b^3 und b^4 gebildet. E^1, E^2, E^3 und E^4 sind horizontale kreis- oder ringförmige Platten, welche auf kleinen Füssen auf den Stufen ruhen, so dass also zwischen ihnen und den Stufen ein Zwischenraum bleibt. *F* ist ein in dem Gestell des Apparates befestigter, die Axe umgebender, aber nicht mit derselben verbundener Trichter. Dieser Trichter mündet in einen durch Arme *c* mit der Axe verbundenen Konus *G* aus, welcher nach unten bei *G'* sich erweitert und offen ist. Der zu reinigende Zucker wird, während der Apparat in Drehung ist, in den Trichter *F* gegeben. Er gelangt von da aus durch *G* in den Raum *C*. Indem nun die Centrifugalkraft auf ihn wirkt, wird er nach dem Umfange hin und durch den Zwischenraum zwischen E^1 und b^1 aufwärts getrieben, so dass er in die nächst höhere Abtheilung von *D* gelangt. Hier verliert er einen Theil des Syrups, indem derselbe durch die durchlöcherte Wand hindurch ausgeschleudert wird. Er steigt weiter zwischen E^2 und b^2, dann zwischen E^3 und b^3 u. s. w. aufwärts, indem noch fernere Antheile von Syrup aus ihm ausgeschleudert werden, und wird zuletzt im gereinigten Zustande oben aus der Maschine ausgeworfen, wobei er z. B. in einen dieselbe oben umgebenden (in der Figur nicht angedeuteten) ringförmigen Kasten fällt. — In unserer Quelle ist noch ein zweiter, ähnlich eingerichteter Apparat beschrieben. Bei demselben ist der Behälter *D* oben mit einer Decke versehen, welche jedoch nicht aufliegt, sondern um ein Stück von dem Ringe *B* entfernt ist, so dass der Zucker hier herausgeworfen werden kann. Damit derselbe dabei sofort auf eine unterhalb rings um die Maschine angebrachte Platte geleitet werde, ist die

Decke ausserhalb *D* nach abwärts verlängert und ebenso hat *B* an der Aussenseite einen nach abwärts gerichteten Vorsprung.

C. Cessner und Kletzinsky[1]) wenden das Thonerdehydrat als Entfärbungsmittel für Melassen und Zuckerlösungen theils im abgeschiedenen feuchten Zustande, theils im Augenblicke des Freiwerdens und zwar unter nachstehenden Formen und Verfahren an:

1) Man setzt zu dem in kochendem Wasser gelösten Rohrzucker bei neutraler Reaction der Lösung Thonerdehydrat;

2) Reagirt die Zuckerlösung alkalisch, so setzt man zu derselben schwefelsaure Thonerde und fällt durch Schlemmkreide. Hierbei entsteht neben Thonerdehydrat noch Gyps, der zum grössten Theile später auf dem Filter zurückbleibt, zum kleinen Theil aber in Klärsel und Zuckerbrot übergeht und daher gypshaltige Waare darstellt, ein Umstand, der auf die Kennzeichen der Güte des Zuckers keinen Einfluss übt und überhaupt bei dem Verwenden von Kalk in der Rohzuckerfabrikation und dem fast unvermeidlichen Einflusse gypshaltiger Brunnenwasser wol nie ganz umgangen wird.

3) Bei Zucker von entschieden saurer Reaction (die fast immer nur von organischen Säuren herrührt und einerseits Krystallisation und Lufttrockene des Zuckers beeinträchtigt, andererseits Ammoniak zurückhält und speciell in unserem Falle etwa dem Zucker durch die Bildung eines löslichen Thonerdesalzes einen störenden Alaungeschmack ertheilen könnte) empfiehlt es sich, der kochenden Zuckerlösung so lange Kreide zuzusetzen, bis die saure Reaction gewichen ist, wobei man der Kreide vor dem üblichen Kalke deshalb den entschiedensten Vorzug einräumen sollte, weil dieselbe in Folge ihrer Unlöslichkeit im Falle eines bei Manipulationen im Grossen leicht angewendeten Ueberschusses indifferent zu Boden fällt und nicht, wie der Kalk, die oben entwickelten zerstörenden Einflüsse ausübt. Die so neutralisirte Lösung wird nach einer der später folgenden Methoden geklärt.

Zum Behufe des eigentlichen Klärungsprocesses gehe man folgendermaassen vor:

Die heissbereitete wässerige Rohzuckerlösung von üblicher Dichte wird in dem Verhältnisse beschickt, dass auf je

40 Pfund Rohzuckermehl

$^1/_2$ Pfund reine geglühte Thonerde

oder $^4/_5$ Pfund schwefelsaure Thonerde des Handels fallen, wobei zu bemerken ist, dass man sich, was von selbst einleuchtet, nicht auf

1) C. Cessner und Kletzinsky, Dingl. Journ. CXLVI p. 376; Polyt. Centralbl. 1858 p. 205; Polyt. Notizbl. 1857 p. 354; Chem. Centralbl. 1858 p. 38.

diese Verhältnisse zu beschränken braucht, sowie auch, dass hier die Maximalwerthe für die ungünstigsten Verhältnisse gegeben wurden, und dass hellere Zuckersorten einen geringeren Verbrauch an Klärmitteln erfordern.

Die Mengen aller übrigen in den Operationen namhaft gemachten Stoffe ausdrücklich anzugeben, ist unzulässig und unnöthig, und leicht für jeden Sachverständigen im speciellen Falle bestimmbar, da einerseits Kalkgehalt der Kreide, Concentration der Salzsäure u. s. w. sehr verschieden sind, und andererseits das Reagenspapier oder die Efflorescenz die genaue praktische Grenze angiebt.

Sobald die siedende Zuckerlösung mit der proportionalen Menge des Klärmittels beschickt ist, und dasselbe durch Umrühren möglichst gleichförmig in derselben vertheilt wurde, ist der Klärprocess nach einem höchstens drei Minuten langen Aufwallen völlig beendigt. Hierauf lässt man die Flüssigkeit zur Hintanhaltung späterer Filterverstopfungen mit dem abgesetzten Schlamme einige Minuten in Ruhe und sofort das leicht Abfliessende aus der geöffneten Pfanne in die Taylor'schen Vorfilter auslaufen. Das Filtrat dieser Taylor'schen Vorfilter wird nun entweder unmittelbar im Vacuum verkocht oder in jenen seltenen Fällen, wo aus äusserst schlechtem Rohzucker eine unverhältnissmässig feine Waare producirt werden soll, entweder dieselbe Procedur noch einmal wiederholt oder etwa ein einziges Knochenkohlen-Druckfilter zum Ueberflusse noch in Anwendung gebracht. Die Aussüssung und Ausdämpfung des in den Taylor'schen Vorfiltern und in der Pfanne zurückgebliebenen zuckerhaltigen Klärschlammes gelingt auf die wesentlich gleiche nur noch weit einfachere Art, wie die bisherige Extraction der Knochenkohle vor deren Wiederbelebung.

Im gegenwärtigen Verfahren ist somit die getrennte und zeitraubende Doppeloperation des Klärens und Entfärbens in eine einzige und verhältnissmässig kürzere zusammengedrängt.

Das dargestellte Thonerdehydrat wirkt:

1) Durch seine gelatinöse und gleichsam gerinnungsfähige Beschaffenheit, mechanisch einhüllend und klärend, auf die trübenden Unreinigkeiten weit besser, als das bisher in Anwendung gebrachte Ochsenblut oder Eiweiss; indem ausser der Neigung letzterer zur Zersetzung und anderen damit bisher unvermeidlichen Uebelständen nunmehr die nach der angegebenen Methode erhaltenen Klärungen noch überdies weit blanker und glänzender, als die Blutklärungen sind.

2) Das Thonerdehydrat wirkt entfärbend, wie die Knochenkohle der Druckfilter, indem es die dem mechanischen Filtrationsprocesse entgehenden gelösten Pigmente grösstentheils bindet und mit sich niederreisst.

3) Durch die Wechselanwendung von schwefelsaurer Thonerde und Kreide ist bei diesem Klärverfahren die sicherste Garantie neutraler Klärungen auf die praktisch einfachste Weise gegeben.

4) Das gallertartige Thonerdehydrat hat ausser für Pigmente noch ein beträchtliches Absorptionsvermögen für Riech- und Schmeckstoffe, was sich namentlich in der Qualität der verkochten Rübenzucker und deren Syrupe darthut. Das reine Thonerdehydrat wird auf eine der folgenden Arten bereitet.

a. Die im Handel vorkommende schwefelsaure Thonerde wird mit Ammoniaküberschuss bis zum Vorwalten der alkalischen Reaction gefällt, absetzen gelassen und decantirt.

Die abfliessende Decantirungslauge kann, wenn örtliche Verhältnisse es gestatten, zu krystallinischem schwefelsauren Ammoniak abgedampft und als solches oder einfach als Rohlauge zu Düngungen oder weiterer Darstellung von Ammoniakpräparaten in den Handel gebracht oder endlich im Fabrikslocale durch Vermischen mit Aetzkalk und Destillation zur Regeneration der zur Fällung verbrauchten Ammoniakflüssigkeit benutzt werden.

Der Niederschlag, das Thonerdehydrat, wird in Colirschläuche gefüllt, unter fliessendem oder öfter erneuertem Wasser geknetet und zuletzt ausgewaschen, bis das ablaufende Waschwasser rothes Lackmuspapier nicht mehr bläut. In diesem Zustande zeigt das Präparat eine am Rande durchscheinende, weiche, fast kleisterartige Beschaffenheit und muss, wenn der Zeitpunkt seiner Verwendung zur Klärung noch nicht gekommen ist, unter reinem Wasser aufbewahrt werden, weil es sonst seine Wirkungen grösstentheils verlieren würde.

Sollte seine Anwendung an entfernten Orten, also seine Verführung als Handelswaare nothwendig werden, so muss das Präparat nach dem Auswaschen und Abpressen in Tüchern oder Filzlagen, welche in Wasser getränkt und zur Vermeidung von Geruchsanziehungen gut verschlossen sind, verpackt werden.

b. Dort wo Salzsäure und geglühte Thonerde billig zu beziehen sind, stellt man das Thonerdehydrat durch Fällen von Chloraluminium mit Schlemmkreide dar.

Auch Mène[1]) schlägt die Thonerde als Entfärbungsmittel von Zuckerlösungen statt Knochenkohle vor. 7 Grm. Thonerdehydrat leisteten beim Entfärben von mit Melasse vermischtem Wasser dasselbe wie 125 Grm. Knochenkohle, 4 Grm. Thonerdehydrat bei brauner Honiglösung dasselbe wie 100 Grm. Knochenkohle. Um die Entfärbung durch Thonerdehydrat zu bewirken,

1) Mène, Cosmos XI p. 120; Dingl. Journ. CXLVI p. 309; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1253; Archiv d. Pharm. XCIII p. 72.

braucht man nur die Flüssigkeit damit zu erhitzen und dann zu filtriren [1]).

Basset und Garcia [2]) wenden zum Läutern des Zuckersaftes Seife an, um den Uebelständen zu begegnen, welche die Anwendung von Kalkhydrat bei der Läuterung der Zuckersäfte mit sich führt. Diese neue Methode beruht auf der Eigenschaft des Kalkes, sich mit den fetten Säuren, wenn sie frei oder mit Alkali zu Seife verbunden sind, zu verbinden. Bringt man Zuckerkalk mit Natronseife zusammen, so verbindet sich der Kalk mit den fetten Säuren, während der Zucker frei gemacht wird und das Natron meist im freien Zustande in der Flüssigkeit bleibt.

Sobald die Läuterung mit überschüssigem Kalk bewirkt und das an der Oberfläche Ausgeschiedene beseitigt worden ist, lässt man die Flüssigkeit bis auf 40° sich abkühlen, setzt die Seifenlösung unter Umrühren hinzu und erhitzt hierauf bis zum Sieden. Nachdem dieser Punkt erreicht ist, lässt man die Temperatur wieder sinken und entfernt die entstandenen Schaumflocken, welche aus Kalkseife bestehen und alle Unreinigkeiten eingeschlossen enthalten. Nach Entfernung der ausgeschiedenen Masse ist der Saft vollkommen klar und von deutlich süssem Geschmack. Verschiedene zu Hauboudin bei Lille ausgeführte Versuche gaben ein gutes Resultat. Die Menge der anzuwendenden Seife kann so gross genommen werden, dass der Kalk vollständig gesättigt wird. Es scheint aber, dass die Hälfte der hierzu erforderlichen Quantität vollkommen genügt und dass eine schönere Krystallisation erfolgt, wenn nicht aller Kalk gesättigt ist.

Aus der Kalkseife scheidet man durch eine Säure die fetten Säuren wieder ab, um sie von Neuem mit Natron zu Seife zu verbinden. Das neue Verfahren soll eine beträchtliche Ersparniss an Knochenkohle gestatten.

Bobierre [3]) bemüht sich, die Ursachen der bei gewissen Syrupen der Raffinerien beobachteten eigenthümlichen Trübung zu ermitteln und den Grund der Verschiedenheit aufzufinden, welche, besonders während der warmen Jahreszeit, in dem äusseren Ansehen der Brote sich kundgiebt. Das Blut fängt bekanntlich bald an zu faulen, die mit den Filtern in Verbindung stehenden kupfernen Leitungsröhren

---

1) Es ist fast überflüssig, zu bemerken, dass die Anwendung der Thonerde zum Entfärben von Zuckerlösungen schon seit fast dreissig Jahren hier und da vorgeschlagen wurde, so u. A. von Pajot des Charmes, Dingl. Journ. XIV p. 438.

2) Basset, Compt. rend. XLV p. 1097; Dingl. Journ. CXLVII p. 129; Polyt. Centralbl. 1858 p. 415.

3) Bobierre, Compt. rend. XLV p. 596; Dingl. Journ. CXLVI p. 307; Polyt. Centralbl. 1858 p. 288.

schwärzen sich, beim Wiederbeleben der Knochenkohle entwickelt sich gegen das Ende dieser Operation erheblich schweflige Säure; durch diese Umstände wurde der Verf. vor allem darauf geführt, zu untersuchen, ob nicht die Gegenwart von Schwefel in den Syrupen die Ursache der beobachteten Erscheinungen sei. Die Versuche des Verf., welche in einer der Pariser Akademie übergebenen Abhandlung beschrieben sind, ergaben folgende Resultate:

Die mit bereits in Fäulniss übergegangenem Blut geklärten Syrupe ertheilen der Knochenkohle nachtheilige Eigenschaften, welche ein öfteres Wiederbeleben derselben sehr zeitraubend und lästig machen. Die Kohle, in welcher sich die Schwefelmetalle anhäufen, kann die Klarheit und die Nüance der Zuckerlösungen verändern und zur Vermehrung der sich bildenden Melasse beitragen. Durch Anwendung von Salzsäure und Bestimmung des Schwefels in Form von Schwefelkupfer ist man im Stande, die Sorten von Knochenkohle zu vergleichen und im Voraus zu beurtheilen, welche in den Raffinerien nothwendig sehr verschiedene Resultate geben würden, obschon sie ein gleiches Ansehen haben.

Ueber die Mittel, diesen Uebelständen abzuhelfen, theilt der Verf. Folgendes mit: Durch Waschen der Knochenkohle mit Salzsäure von 4° B. in einem geeigneten Apparat würden die Schwefelmetalle unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zersetzt werden. Aus den dabei erhaltenen Waschflüssigkeiten könnte durch Zusatz von Kalkmilch phosphorsaurer Kalk niedergeschlagen werden, der als Dünger verwendbar wäre. Damit keine Säure in den Poren der Knochenkohle zurückbleibt, braucht man dieselbe nachher nur mit reinem lauwarmen Wasser zu waschen, oder mit einem durch kohlensaures Natron schwach alkalisch gemachten Wasser. Auf diese Weise hat der Verf. im Kleinen die Knochenkohle vollständig entschwefelt. Ein anderes Aushülfemittel besteht darin, im Sommer die wiederbelebte Knochenkohle so wenig als möglich anzuwenden, d. h. in die Filter so viel neue Kohle zu geben, als nur immer mit der Oekonomie der Fabrikation vereinbar ist. Die neue Kohle wird nicht mit der in dem Filter enthaltenen Kohle vermischt, sondern man bringt sie in den untern Theil des Filters, wo dann die Syrupe, welche durch die obere Kohle theilweise ihres Farbstoffs entledigt wurden, jedoch noch mit den Fäulnissproducten des Blutes imprägnirt sind, eine vollständige Reinigung erfahren, bevor sie aus dem Filter abfliessen.

Zuletzt bemerkt der Verf., dass seine Versuche folgende zwei früher von ihm gemachte Angaben bestätigen, nämlich 1) dass die Raffinerien das Blut während des Sommers dadurch conserviren sollten, dass sie ihm eine berechnete Menge der zur Klärung bestimmten feinen Knochenkohle einverleiben; und 2) dass man der neuen Knochen-

kohle, welche für den Bedarf der Landwirthschaft aus dem Auslande eingeführt wird, nur eine geringe Menge gepulverten Gyps zuzusetzen braucht, um sie für die Raffinerien ganz unbrauchbar zu machen.

Gössmann[1]), gegenwärtig in New-York, macht Mittheilung über *Sorghum saccharatum*[2]) und führt an, dass dasselbe 70—75 Proc. Saft gebe, aus welchem er 6—7 Proc. rohen Kandiszucker erhalten habe. Aller Zucker sei darin als Rohrzucker enthalten.

J. J. Pohl[3]) hat das Mitscherlich'sche Saccharometer (aus zwei Nikols bestehend) zu vielen technisch-optischen Bestimmungen hinreichend brauchbar gefunden, so dass man die theureren Soleil'schen Instrumente entbehren könne. Durch Einschaltung eines Glimmerblättchens, welches die Hälfte des Gesichtsfeldes deckt und bei der Nullstellung der Nikols einen der *couleur sensible* möglichst nahe kommenden Farbenton zeigt, glaubt Pohl die Sicherheit der Messung erhöht zu haben, weil man immer wieder durch Drehen des Ocularnikols die Hälfte des Sehfeldes, welche das Glimmerblättchen enthält, auf die anfängliche Farbe zurückbringen könne. Pohl giebt die Formeln, um den Gehalt von Rohrzucker, Fruchtzucker, Krümelzucker und Dextrin in Lösungen aus den am Instrumente gemachten Ablesungen abzuleiten. Leider gestattet uns der Raum nicht, die Abhandlung selbst aufzunehmen. Ein Auszug daraus lässt sich nicht wohl geben. Für die Bestimmung des Zuckergehaltes der Rüben scheint das Pohl'sche Saccharometer sehr beachtenswerth zu sein.

O. Hesse[4]) fand im Safte der Runkelrübenblätter Trimethylamin C_6H_9N.

Rohrzucker im Wespenhonig. Nach H. Karsten[5]) enthält der Honig in den Zellen der *Polybia apicipennis*, einer in den Tropengegenden Amerikas sehr verbreiteten Wespe, grosse Krystalle von Rohrzucker.

Mitscherlich[6]) fand in dem Mutterkorn (*Secale cornutum*) eine eigenthümliche Zuckerart, die er Mycose nannte. Sie krystallisirt leicht. Die Krystalle schmecken süss, sind in Wasser sehr leicht löslich, wenig löslich in Alkohol, unlöslich in Aether, und werden durch

---

1) Gössmann, Ann. d. Chem. u. Pharm. CIV p. 335.

2) Jahresber. 1855 p. 179. — Das, was bereits über *Sorghum saccharatum* veröffentlicht wurde, scheint Herrn Gössmann unbekannt geblieben zu sein.

3) J. J. Pohl, Wiener akad. Berichte XXI p. 492; Chem. Centralbl. 1857 p. 1 u. 34.

4) O. Hesse, Journ. f. prakt. Chem. LXX p. 60.

5) H. Karsten, Poggend. Annal. C p. 550; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 315; Chem. Centralbl. 1857 p. 528.

6) Mitscherlich, Bericht der Akad. der Wissenschaften zu Berlin 1857 p. 469; Chem. Centralbl. 1858 p. 96.

Baryt und Kalk nicht gefällt. Eine Lösung derselben in Natronlauge bräunt sich beim Kochen nicht. Kupferoxydhydrat wird durch Mycose nicht reducirt. Die wässerige Lösung dreht die Polarisationsebene nach rechts und zwar stärker als Dextrin. Durch längeres Kochen mit verdünnter Schwefelsäure verwandelt sich die Mycose in Krümelzucker.

Der Palmenzucker oder Jagrezucker *(jaggery)* wird in Indien und dem indischen Archipel aus dem Safte der Blüthenkolben vieler Palmenarten, namentlich *Phoenix dactylifera*, *Saguerus saccharifer*, der Cocospalme (*Cocos nucifera*) u. a. gewonnen. In raffinirtem Zustande hat er die grösste Aehnlichkeit mit gewöhnlichem Rohrzucker aus Zuckerrohr oder Zuckerrüben; als Rohzucker zeigt er dagegen, je nach den Pflanzen, aus denen er gewonnen wurde, wesentliche Unterschiede. Im Anfang der Blüthenzeit — giebt Soubeiran an[1]) — oder in einigen Fällen erst nach Beendigung derselben, bohrt man die Stämme der Bäume an und dampft den aufgefangenen Saft mit etwas Kalk, um die Säure zu neutralisiren, bis zur dicken Syrupsconsistenz ein. Beim Erkalten erstarrt der Palmenzucker zu festen krystallinischen Massen. Eine einzige Cocospalme liefert im Jahre mehr als 500 Pfd. Saft, welcher 20 Proc. Zucker enthält. Dieser Zucker kommt in Cocosnussschalen geformt in runden Broten in den Handel und wird vorzugsweise auf den Maldiven, auf Coromandel, den Mollucken, zum Theil auch auf Ceylon und in Guzerate gewonnen. *Borassus flabellifer* wird meist in Remnad und Ceylon ausgebeutet; der daraus gewonnene Zucker heisst in Ostindien Lontar. *Phoenix dactylifera*, vorzüglich an der Küste von Orixa vorkommend, liefert einen guten Zucker, doch steht er an Güte dem von *Cocos Nipsh* weit nach. Ersterer ist von dunkler Farbe, etwas fettig, weniger deutlich krystallinisch und von salzigem Nachgeschmack, da der kleine sorgfältig cultivirte Baum vorzugsweise am Meere gedeiht. Eine Hektare Land trägt 13,000 Bäume, welche 250 Hektoliter Zucker geben. Der Saft von *Borassus Gomodus* wird weniger zur Zuckerfabrikation, als zur Bereitung des Toddy und Arak benutzt. *Sagus Rumphii* giebt dagegen vorzüglichen Zucker, welcher in Java sogar dem Rohrzucker vorgezogen wird. In Fravencoe werden auch aus *Caryota urens* geringe Mengen von Palmenzucker gewonnen. Der Palmenzucker wird in Indien zu ähnlichen Zwecken wie in Europa der Rohrzucker gebraucht: eine Anwendung aber ist uns fremd, die zum Mörtel, welchem er eine grössere Bindekraft ertheilen soll. — Nach Johnston[2]) besitzt die Melasse des Palmenzuckers einen eigenthümlichen, aber nicht unangenehmen Geruch

1) J. L. Soubeiran, Compt. rend. XXXI p. 14; Ztschr. für die gesammten Naturwissenschaften von Giebel u. Heintz, Jahrg. 1857 p. 316.
2) Johnston, Die Chemie des täglichen Lebens, Berlin 1854 1. Bd. p. 258.

und Geschmack (wie aus den Untersuchungen von Kletzinsky hervorzugehen scheint, von Cumarin herrührend), so dass sie von den Bewohnern jener Gegenden, in denen die Palme einheimisch ist, gern consumirt wird.

Man schätzt die jährliche Production an Palmenzucker auf 220 Millionen Pfund.

Eine Beschreibung der Gewinnung des Palmenzuckers, welche von der obigen abweicht, ist von J. C. Leuchs[1]) gegeben worden.

Fichtenzucker und Panochezucker[2]). Der Fichtenzucker schwitzt nach Johnston[3]) in beträchtlichen Mengen aus einer Fichtenspecies aus, die häufig auf den westlichen Abhängen der Sierra nevada vorkommt. Er hat die Gestalt runder rauher Klümpchen von $^1/_2$ Zoll und darüber im Durchmesser, die weiss oder bräunlich gefärbt und in Wasser und Alkohol fast vollständig löslich sind. Die Zusammensetzung des durch Auflösen und Behandeln mit Thierkohle gereinigten Zuckers stimmt mit der von Berthelot aufgestellten Formel $C_{12}H_{12}O_{10}$ ziemlich genau überein.

Der Panochezucker ist eine bei den Tefow-Indianern in Californien beliebte Zuckerart, von einem hohen Schilfrohr stammend, welches längs der Ströme und Sümpfe des Tefowsthales reichlich vorkommt. Die Indianer schneiden das Rohr ab und klopfen über ausgebreiteten Fellen den Zucker ab, machen ihn zu dicken Kuchen und bedecken diese mit geflochtenen Matten oder Binsengeflecht. Der Zucker ist mit Bruchstücken von Blättern und Stengeln des Rohres verunreinigt, hat eine weisse oder graugrüne Farbe, die Consistenz eines Gemisches von Rohzucker mit Melasse und einen salzig-süssen Geschmack. Unter den bei seiner Auflösung zurückbleibenden Unreinigkeiten finden sich viele Ueberreste einer grünen Fliege, und es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Insecten die Erzeuger des Zuckers sind, der sich während der trockenen Jahreszeit anhäuft. Gegen Reagentien verhält sich dieser Zucker wie ein Gemenge von Rohrzucker und Traubenzucker.

Zuckerkohle. Die Prüfung der in den Zuckerfabriken angewendeten Knochenkohle auf ihren Kalkgehalt, welchen sie durch die Filtration mit kalkhaltigen Zuckerlösungen erhält, geschieht in den Fabriken fast durchweg nach dem Verfahren von Schatten[4]), welches darin besteht, dass man eine bestimmte Menge fein gepulverter Kohle

---

1) J. C. Leuchs, Rübenzuckerfabrikation, Nürnberg 1836 p. 240.
2) Vgl. Jahresber. 1856 p. 225.
3) S. W. Johnston, Sillim. Journal XXII p. 6; Journal für prakt. Chem. LXX p. 245.
4) Renner, Dingl. Journ. CXLIV p. 370; Chem. Centralbl. 1857 p. 610; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1454.

mit der doppelten Gewichtsmenge Essig digerirt, bis der kohlensaure und der Aetzkalk der Kohle durch den Essig aufgelöst sind. Man lässt auf 37° C. erkalten, ersetzt den verflüchtigten Essig, filtrirt und untersucht durch Einsenken der Schatten'schen Kalkwage (Kalkaräometer) in das Filtrat dasselbe auf seinen Kalkgehalt, welchen die Scala unmittelbar in Procenten am Niveau der Flüssigkeit anzeigt. Die Normaltemperatur bestimmte Schatten zu 15° R., doch hat er eine Tabelle entworfen, welche die Unrichtigkeiten des verschiedenen spec. Gewichts der Flüssigkeiten, das ein + oder — von jener Temperatur erzeugt, durch Addition oder Subtraction von Bruchprocenten berichtigt, und er glaubt auf diese Weise einen für den technischen Zweck der Untersuchung hinreichenden Grad von Genauigkeit in dem Verfahren und in dem Instrumente erzielt zu haben, welcher billigen Anforderungen entspricht.

Vielfach wiederholte Prüfungen haben Renner aber zu der Ueberzeugung gebracht, dass das Verfahren von Schatten ganz zu verwerfen ist. Die qualitative und quantitative chemische Analyse zeigt unter Anderem, auch in weiter unten folgenden Beispielen, dass durch Digestion der Knochenkohle mit verdünnter Essigsäure ausser kohlensaurem Kalke und Aetzkalke auch andere Bestandtheile, die auf das spec. Gewicht der essigsauren Lösung Einfluss haben, der Kohle entzogen werden, deren aufgelöste Mengen abhängig sind einestheils von der Dauer der Digestion, anderntheils von der Temperatur, unter welcher dieselbe erfolgt. Dabei ist die Auflösung des kohlensauren und des Aetzkalkes keine vollständige, selbst wenn, wie Analyse Nr. III lehrt, die Kohle 6 Tage mit dem Essige in Berührung stand.

Nr. I. Chemische Analyse einer wiederholt zur Raffination von Rohrrohzucker angewendeten Knochenkohle; einige Stunden nach dem bei der Wiederbelebung nöthigen Glühen der Untersuchung unterworfen.

1. Gewichts-Procente. 2. Gewichts-Procente wasserleer berechnet. 3. Die Schatten'sche Kalkwage zeigte an. 4. Die chemische Untersuchung der essigsauren Kalklösung nach Schatten ergab.

Bestandtheile der Knochenkohle.			Untersuchung der Kohle auf Kalk, nach Schatten: vierstündige Digestion; 80°.	
	1.	2.	3.	4.
Kohlenstoff	12,6685	12,711		
Schwefelsaurer Kalk	0,3881	0,390	2,250	0,0239
Kohlensaurer Kalk (incl. Aetzkalk)	7,9075	7,954		2,2699
Basisch-phosphorsaurer Kalk	73,8375	74,275		0,0857
Phosphorsaure Magnesia	0,0981	0,098		Spur
Chlornatrium	0,3514	0,353		0,0045
Kohlensaures und phosphorsaures Natron	0,7050	0,719		} 0,0046
Kieselsäure	0,1373	0,138		
Eisenoxyd-Oxydul (als Oxyd bestimmt)	0,2370	0,238		
Wasser	0,5199	—		
Silicate (Verunreinigungen: Sand etc.)	1,4535	1,462		
Schwefel, an Calcium gebunden gewesen }	1,6962	1,706		
Freies und kohlensaures Ammoniak				
Organische Reste				
Verlust				
Knochenkohle	100,000	100,044	2,250 Proc.	2,3886

Nr. II. Chemische Analyse einer neuen, noch nicht gebrauchten käuflichen Knochenkohle, wie sie den Fässern entnommen wurde. Sechsstündige Digestion bei 96° des Schatten'schen Digestions-Essigs.

1. Gewichts-Procente. 2. Gewichts-Procente wasserleer berechnet. 3. Die Schatten'sche Kalkwage zeigte an. 4. Die chemische Untersuchung der essigsauren Kalklösung nach Schatten ergab.

Bestandtheile der Knochenkohle.	1.	2.	Untersuchung der Kohle auf Kalk nach Schatten: vierstündige Digestion; 80°. 3.	4.
Kohlenstoff	7,53	9,5645		
Schwefelsaurer Kalk	0,14	0,1782		0,048
Kohlensaurer Kalk (incl. Aetzkalk)	6,78	8,6118	1,375	1,202
Basisch-phosphorsaurer Kalk	61,65	78,3081		0,088
Phosphorsaure Magnesia	1,07	1,3654		
Chlornatrium	0,36	0,4673		0,022
Eisenoxyd-Oxydul (als Oxyd bestimmt)	0,21	0,2667		Spur
Wasser	21,27			
Silicate, Sand etc.	0,62	0,7875		
Kohlensaures und phosphorsaures Natron				
Kieselsäure				Spur
Schwefel, an Calcium gebunden gewesen	0,37	0,4711		
Freies und kohlensaures Ammoniak				
Organische Reste				
Verlust				
Knochenkohle	100,00	100,0206	1,375 Proc.	1,360

Nr. III. Chemische Analyse einer neuen, noch nicht gebrauchten käuflichen Knochenkohle, wie sie den Fässern entnommen wurde. Achtstündige Digestion bei 98° des Schatten'schen Digestions-Essigs; darauf 6 Tage stehen lassen unter Umschütteln.

Bestandtheile der Knochenkohle.	1.	2.	Untersuchung der Kohle auf Kalk nach Schatten: vierstündige Digestion; 98°. 3.	4.
Kohlenstoff	7,7502	9,742		
Schwefelsaurer Kalk	0,2112	0,265		0,057
Kohlensaurer Kalk (incl. Aetzkalk)	7,1903	6,785	3,375	3,077
Basisch-phosphorsaurer Kalk	61,9748	77,895		0,065
Phosphorsaure Magnesia	1,0533	1,323		0,058
Chlornatrium	0,3768	0,473		0,287
Wasser	20,4389			
Silicate, Sand etc.	0,6568	0,825		0,906 (zusammen mit der folgenden Zeile)
Eisenoxyd-Oxydul (als Oxyd bestimmt)	0,2284	0,287		
Phosphorsaures und kohlensaures Natron				
Schwefel, an Calcium gebunden gewesen				
Kieselsäure	1,1193 (zusammen, Phosphorsaures … bis Verlust)	1,406 (zusammen)		0,026 (zusammen)
Freies und kohlensaures Ammoniak				
Organische Reste				
Verlust				
Knochenkohle	100,0000	100,001	3,375 Proc.	4,476

In vorstehenden Analysen, zu welchen dem Verf., bei neuer Knochenkohle, immer nur käufliche, also Handelswaare, zu Gebote stand, ist der Wassergehalt ein durch seine Höhe auffallender. Lufttrockene Kohle enthält, je nach dem Feuchtigkeitsgrade der Luft, nur 7—10 Proc. Feuchtigkeit; für einen Mehrgehalt können daher die Fabrikanten den Absender verantwortlich machen, wenn ein entsprechendes Uebergewicht der Kohle nicht für jenen entschädigt.

Wein.

Hugounenq[1]) hat Untersuchungen angestellt über den Einfluss des Schwefelns der Trauben auf die Beschaffenheit des Weines und über die Anwendung des Gypses bei der Weinbereitung. Bei einigen früheren Untersuchungen hat Sanguinetti in Bastia in Weinen, welche aus geschwefelten Trauben erzeugt waren, Schwefelwasserstoff und Kaliumsulfhydrat gefunden. Der Verf. bemerkt, dass wenigstens Schwefelwasserstoff allerdings in Weinen vorkomme, derselbe aber nicht von dem Schwefeln der Trauben, sondern von einem schwefelsauren Salz herrühre, und theilt darüber folgendes Nähere mit.

Das Oïdium, welches seit einigen Jahren die Weinberge Frankreichs verheert, scheint in den Schwefelblumen (die man u. a. mittelst eines Blasebalgs auf die von der Krankheit befallenen Stöcke bläst) ein specifisches Gegenmittel gefunden zu haben; die Anwendung dieses Mittels ist allgemein geworden und die Vortheile des Schwefelns sind so gross, dass die kleinen Uebelstände, welche es mit sich führt, dagegen nicht in Betracht kommen. Die Weine aus geschwefelten Trauben haben in dem Moment, wo sie auf Fässer gezogen werden, einen deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff, oder lassen doch, wenn dies nicht der Fall sein sollte, durch Reagentien das Vorhandensein dieses Körpers erkennen. Der Schwefelwasserstoff verschwindet aber weiterhin und der Schwefel desselben ist nachher in Form eines schwefelsauren Salzes in dem Weine enthalten. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur denselben Wein im Moment des Abziehens auf Fässer und 6 Monate später zu untersuchen; zu ersterem Zeitpunkte giebt er mit Metallsalzen Niederschläge von Schwefelmetall, 6 Monate später dagegen zeigt sich keine Spur dieser Reaction mehr, während Chlorbarium dann in dem Weine einen etwas reichlicheren Niederschlag von schwefelsaurem Baryt giebt, wie in gewöhnlichen Weinen, aber doch nicht in dem Maasse, dass man den Zusatz eines schwefelsauren Salzes, z. B. von Alaun, vermuthen könnte.

Das Oïdium hat noch eine andere, nach des Verf. Ansicht gefährlichere Praxis allgemein gemacht, nämlich die Anwendung von Gyps bei der Weinbereitung[2]). Der Zusatz von Gyps zum Weine wurde schon vor langer Zeit empfohlen, aber bis auf die letzten Jahre nur von wenigen Weinbauern angewendet; seit einigen Jahren macht man aber im ganzen südlichen Frankreich davon Gebrauch. Der Gyps wird beim

---

1) Hugounenq, Journ. de pharm. Avril 1857 p. 262; Dingl. Journ. CXLVI p. 149; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1021.

2) Jahresber. 1856 p. 237.

Zerquetschen der Trauben zugesetzt, indem man ihn in Pulverform aufstreut. Mehrere Chemiker haben behauptet, der Gyps löse sich im Wein nicht in grösserer Menge als in Wasser, nach dem Verf. ist dies aber nicht richtig, und diese Chemiker gelangten nur deshalb zu einem solchen Schluss, weil sie Gyps in fertigem Wein auflösten, statt ihn mit dem Most vom Beginn der Gährung an in Berührung zu bringen, wie es die Weinbauern thun. Der Verf. hat viele gegypste Weine untersucht, und darunter solche gefunden, die sehr beträchtliche Mengen schwefelsauren Kalk enthielten. In einem Wein, dem man, wahrscheinlich mit Recht, zuschrieb, dass er beim Genuss ein Gefühl von Schärfe im Halse, Magen- und heftigen Kopfschmerz verursache, entstand durch Chlorbarium ein so reichlicher Niederschlag, dass die darin enthaltene Schwefelsäure, nach Abzug der kleinen Menge dieser Säure, welche in Form von schwefelsauren Salzen in allen Weinen enthalten ist, einer zweimal grösseren Menge schwefelsauren Kalkes entsprach, als ein dem angewendeten Volum des Weines gleiches Volum Wasser bei 35⁰ hätte auflösen können.

Der Zusatz von Gyps zum Wein oder vielmehr zum Most ist für Chemiker öfter Veranlassung zum Irrthum gewesen, indem sie glaubten, dem Wein sei Alaun zugesetzt worden. Der Verf. hat selbst mehrfach Wein untersucht, von welchem dies behauptet worden war, der aber in Wirklichkeit keine anderen Thonerdesalze enthielt als diejenigen, welche immer im normalen Wein enthalten sind. Dass in der That Thonerdesalze, und zwar weinsaure und phosphorsaure Thonerde, im normalen Wein enthalten sind, hält der Verf. für ausgemacht, da er sowol, als auch Fauré und Filhol sie in unverfälschten Weinsorten gefunden haben.

Während Chlorbarium die gegypsten Weine reichlich niederschlägt, giebt oxalsaures Ammoniak nur einen sehr schwachen Niederschlag damit. Dies rührt nach dem Verf. davon her, dass der Gyps sich mit dem in dem Traubensaft enthaltenen Weinstein zersetzt, so dass weinsteinsaurer Kalk sich ausscheidet, während schwefelsaures Kali in Lösung bleibt. Dieser Vorgang findet hauptsächlich während der Gährung statt, hört aber erst einige Zeit nach derselben auf, und dann ist der Wein vollständig geklärt, weil der weinsteinsaure Kalk alle trübenden Theile mit sich niedergerissen hat. Die gegypsten Weine werden denn auch kurze Zeit nach der Ernte sowol durch oxalsaures Ammoniak, als durch Barytsalze stark gefällt, während 6 Monate später das erstgenannte Reagens nur einen unbedeutenden Niederschlag giebt, wogegen man, wenn der Wein in einer Flasche aufbewahrt wurde, am Boden derselben einen erheblichen Absatz von weinsteinsaurem Kalk findet. Das von Sanguinetti beobachtete Vorkommen von Schwefelwasserstoff im Wein dürfte aus dem Gypsen des Weines sich erklä-

ren, was der Verf. wol so meint, dass das im Wein enthaltene schwefelsaure Salz zum Theil durch organische Stoffe zu Schwefelmetall reducirt und aus diesem durch die vorhandene freie Säure Schwefelwasserstoff frei gemacht wurde.

Um Wein auf Zusatz von Alaun zu untersuchen, empfiehlt der Verf. folgendes Verfahren: Man nimmt 500 oder 1000 Grm. des Weins, setzt Chlorbarium hinzu, so lange als dasselbe noch einen Niederschlag giebt, filtrirt den Niederschlag ab, fügt der filtrirten Flüssigkeit oxalsaures Ammoniak in schwachem Ueberschuss hinzu, filtrirt wieder und bringt das Filtrat mit einer hinreichenden Menge durch Behandeln mit Salzsäure gereinigter Thierkohle zusammen. Durch Schütteln wird die Flüssigkeit in kurzer Zeit durch die Kohle entfärbt. Man filtrirt und versetzt das Filtrat mit Ammoniak, wodurch, wenn Alaun zugegen war, ein Niederschlag von Thonerde sich bildet. Da nun nach dem Verf. in dem Weine schon an und für sich Thonerde enthalten sein soll, die durch das Ammoniak ebenfalls niedergeschlagen wird, so wird sich auf diese Weise nicht entscheiden lassen, ob und welche Quantität Thonerde dem Wein in Form von Alaun zugesetzt wurde [1]).

P. Bronner [2]) hat Beiträge, die sogenannte Weinveredelung nach dem Verfahren von Gall betreffend, geliefert. Bekanntlich schätzt man die Güte eines Weines hauptsächlich nach seinem Gehalt an freier Säure und an Alkohol. Die Chemie hat gelehrt, dass die besseren deutschen Weine 0,5—0,8 Proc. freie Säure und 8—12 Proc. absoluten Alkohol enthalten. Fällt der Gehalt dieser beiden Bestandtheile nicht innerhalb dieser Grenzen, so lässt er sich nach Gall durch angemessenen Wasser- und Zuckerzusatz verbessern. Die Menge des zuzusetzenden Zuckers und Wassers richtet sich nach der Qualität des Weines und lässt sich nur durch die chemische Analyse ermitteln.

Man hat zu unterscheiden, je nachdem man a) Most oder b) schon vergohrenen Wein zu verbessern beabsichtigt, je nachdem der Zuckerzusatz in Gestalt von Rohr- oder Krümelzucker geschehen soll. Hierbei ist zu beachten, dass

100 Th. wasserfreier Krümelzucker ($C_{12}H_{12}O_{12}$) 51,11 Th. absoluten Alkohol liefern,

100 Th. krystallisirter Krümelzucker ($C_{12}H_{12}O_{12} + 2HO$) 46,46 Th. absoluten Alkohol liefern,

100 Th. krystallisirter Rohrzucker ($C_{12}H_{11}O_{11}$) 53,80 Th. absoluten Alkohol liefern.

1) Die hauptsächlichsten Methoden, eine Verfälschung des Weines mit Alaun nachzuweisen, finden sich in Chevallier's Wörterbuch der Verunreinigungen und Verfälschungen, Göttingen 1856, 2. Bd. p. 463.

2) P. Bronner, Wochenbl. f. Land- u. Forstwirthschaft 1857 p. 161.

Zur Erzeugung von 100 Th. absolutem Alkohol braucht man demnach

195,65 Th. wasserfreien Krümelzucker,
215,24 „ krystallisirten Krümelzucker,
185,87 „ krystallisirten Rohrzucker.

A. Most. 1) Der anzuwendende Zucker sei Rohrzucker.

Die Analyse des Mostes habe ergeben einen Säuregehalt in Proc. = a
do. Zuckergehalt in Proc. = b
und der zu erzeugende Wein soll enthalten Säure in Proc. = a'
do. Alkohol in Proc. = c.

Um diesen Zweck zu erreichen, seien auf 100 Pfd. Most
x Pfd. Wasser und
z „ Rohrzucker zuzusetzen.

Da nun wasserfreier Rohrzucker etwa die Hälfte seines Gewichtes an absolutem Alkohol giebt, so drückt $100 - \frac{b}{2}$ die aus dem Weinmost beim Gähren desselben für sich entstehende Weinmenge aus [1]).

Setzt man aber auf 100 Pfd. Weinmost x Pfd. Wasser und z Pfd. Rohrzucker zu, so wird man nach der Gährung eine Weinmenge erhalten $= 100 - \frac{b}{2} + x + \frac{z}{2}$ [2]).

Man hat nun wegen der Bedingung, dass der Säuregehalt im Wein a' Proc. betragen soll:

$$100 : 100 - \frac{b}{2} + x + \frac{z}{2} = a' : a \text{ oder}$$

$$\left(100 - \frac{b}{2} + x + \frac{z}{2}\right) . \, a' = 100 \, a.$$

Ferner hat man wegen der weiteren Bedingung, dass der Alkoholgehalt im Wein c Proc. betragen soll:

$$\frac{b}{2} + \frac{z}{2} : 100 - \frac{b}{2} + x + \frac{z}{2} = c : 100.$$

Man findet nun leicht $x = \frac{100\,(a - a') - ac + a'b}{a'}$

die Wassermenge in Pfunden ausgedrückt, (I)

---

1) Hierbei ist jedoch auf den beim Gähren durch Verdunstung und Bildung von Hefe stattfindenden Verlust keine Rücksicht genommen. Dieser Verlust ist seiner Grösse nach nicht genau bekannt, kann also nicht in Rechnung gezogen werden; jedenfalls dürfte er aber so gering sein, dass er ohne erheblichen Fehler wird vernachlässigt werden können.

2) Dies ist ebenfalls nicht ganz genau, da der Rohrzucker mehr als die Hälfte seines Gewichts an absolutem Alkohol giebt. Dieses Mehr wird sich gegen das in der vorigen Anmerkung angedeutete Weniger zum Theil ausgleichen.

$$z = \frac{2ac - a'b}{a'}$$

die Rohrzuckermenge in Pfunden ausgedrückt. (II)

2) Der anzuwendende Zucker sei Krümelzucker.

In diesem Falle tritt die Unannehmlichkeit ein, dass der käufliche Trauben- oder Krümelzucker (Stärkezucker) niemals reiner krystallisirter Traubenzucker ist, sondern — ganz abgesehen von seinem für unsern Zweck nicht störenden unbedeutenden Gehalt an Gyps und Dextringummi — immer mehr oder weniger Wasser enthält, dessen Menge je nach den Fabriken zwischen 8 und 24 Proc. wechselt. Bei so grossen Schwankungen wäre also eigentlich erforderlich, auch den jedesmal anzuwendenden Traubenzucker der Analyse zu unterwerfen. Um jedoch nicht in zu viele Weitläufigkeiten zu gerathen, nehmen wir an, dass im Mittel 100 Th. käuflicher Traubenzucker nach der Gährung 60 Th. Flüssigkeit hinterlassen, worin 40 Th. absoluter Alkohol enthalten sind. Man hat dann statt obiger Gleichungen die folgenden:

$$\left(100 - \frac{b}{2} + x + \frac{3z}{5}\right) . a' = 100 a.$$

$$\frac{b}{2} + \frac{2z}{5} : 100 - \frac{b}{2} + x + \frac{3z}{5} = c : 100.$$

Hieraus $x = \frac{400 (a - a') + 5 a'b - 6 ac}{4 a'}$

die Wassermenge in Pfunden ausgedrückt, (III)

$$z = \frac{10 ac - 5 a'b}{4 a'}$$

die Traubenzuckermenge in Pfunden ausgedrückt. (IV)

Es versteht sich, dass diese Formeln I und II, III und IV nicht blos für Traubenmost, sondern allgemein für Beerenmost (Johannisbeer-, Stachelbeermost) und Kernobstmost (Aepfel-, Birnmost) anwendbar sind, sobald man sich durch die Analyse von dem Zucker- und Säuregehalt des Mostes Kenntniss verschafft hat.

B. Es soll schon fertiger Wein verbessert werden.

1) Mit Anwendung von Rohrzucker.

Angenommen, die Analyse habe ergeben in 100 Wein

Säure in Proc. a,

Alkohol in Proc. c.

Der durch Wasser- und Rohrzuckerzusatz und erneuerte Gährung zu erzeugende Wein soll enthalten

Säure in Proc. a',

Alkohol in Proc. c'.

Man setze auf 100 Pfd. Wein x Pfd. Wasser und z Pfd. Rohrzucker zu, so beträgt der Wein nach der Gährung

$$100 + x + \frac{z}{2} \text{ Pfund und man hat nun:}$$

$$\left(100 + x + \frac{z}{2}\right) . a' = 100 a;$$

$$c + \frac{z}{2} : 100 + x + \frac{z}{2} = c' : 100.$$

Hieraus folgt: $x = \frac{100 (a - a') - ac' + a'c}{a'}$

Wassermenge in Pfunden ausgedrückt, (V)

$$z = \frac{2 (ac' - a'c)}{a'}$$

Rohrzuckermenge in Pfunden ausgedrückt. (VI)

2) Mit Anwendung von Traubenzucker.

Nach der Gährung beträgt die Weinmenge $100 + x + \frac{3z}{5}$, und man hat nun:

$$\left(100 + x + \frac{3z}{5}\right) . a' = 100 a.$$

$$c + \frac{2z}{5} : 100 + x + \frac{3z}{5} = c' : 100.$$

Hieraus $x = \frac{200 (a - a') - 3 ac' + 3 a'c}{2a'}$

Wassermenge in Pfunden ausgedrückt, (VII)

$$z = \frac{5 (ac' - a'c)}{2a'}$$

Traubenzuckermenge in Pfunden ausgedrückt. (VIII)

Beispiele. 1) Ein Weinmost habe (bei $12^1/_2{}^0$ C.) 8^0 Baumé oder ein spec. Gew. von 1,060 gezeigt. Dies entspricht nach Balling[1]) einem Zuckergehalt von 14,6 Proc., der übrigens, wie durch v. Fehling[2]) bewiesen worden, zu hoch gegriffen ist und auf etwa 12,3 Proc. erniedrigt werden muss (Weinmost von 1,059 enthielt 12 Proc. Zucker, zwei Moste von 1,062 enthielten 12,5 und 12,8 Proc. Zucker). Es wäre also hiernach durch Gährenlassen des blossen

---

1) Balling's Bestimmungen gründen sich auf reine Zuckerlösungen, der Traubensaft enthält aber neben Zucker noch andere Stoffe, die ebenfalls vergrössernd auf das specifische Gewicht influiren, nämlich die freie Säure, Salze, Ferment, Extractivstoffe u. s. w.

2) v. Fehling, Payen's Gewerbschemie, Stuttgart 1850 p. 491.

Weinmostes ein Wein von nur 6 bis 6,5 Proc. Alkoholgehalt zu erwarten. Gesetzt, die nun vorgenommene chemische Analyse habe ergeben:

freie Säure in Proc. 0,9

Zucker in Proc. 12,5;

gesetzt ferner, man wolle mittelst Zusatz von Wasser und Rohrzucker einen Wein erzeugen von 0,6 Proc. Säure und 10 Proc. Alkoholgehalt, so ist in den Formeln I und II $a = 0,9 \quad a' = 0,6$

$b = 12,5 \quad c = 10,0$

zu setzen und man findet

$$x = \frac{100\,(0,9 - 0,6) - 0,9 \,.\, 10 + 0,6 \,.\, 12,5}{0,6}$$

$= 47,5$ Pfund Wasser.

$$z = \frac{2 \,.\, 0,9 \,.\, 10 - 0,6 \,.\, 12,5}{0,6}$$

$= 17,5$ Pfund Rohrzucker.

100 Pfd. Weinmost von 12,5 Proc. Zuckergehalt würden bei der Gährung für sich $100 - 6,25 = 93,75$ Pfd. Wein geben; dazu kommen die zugesetzten 47,5 Pfd. Wasser und die aus den 17,5 Pfd. Rohrzucker entstandenen 8,75 Pfd. Alkohol:

93,75
47,5
8,75
150,00

150,00 Pfd. Wein, welche 0,9 Pfd. freie Säure, d. h. 0,6 Proc. enthalten. Der Weingeistgehalt beträgt $6,25 + 8,75 = 15$ Pfd., d. h. 10 Proc., wie verlangt worden war.

2) Ein Wein habe bei der Analyse ergeben 1,0 Proc. Säure, 6,5 Proc. Alkohol.

Er soll durch Zusatz von Wasser und Traubenzucker und erneuerte Gährung in einen Wein verwandelt werden, dessen Gehalt an Säure 0,7 Proc., an Alkohol 9,5 Proc. betrage.

Man hat demnach in den Formeln VII und VIII zu setzen:

$a = 1,0 \quad a' = 0,7$

$c = 6,5 \quad c' = 9,5$

und findet

$$x = \frac{200\,(1,0 - 0,7) - 3 \,.\, 1 \,.\, 9,5 + 3 \,.\, 0,7 \,.\, 6,5}{2 \,.\, 0,7}$$

$= 32,2$ Pfund Wasser.

$$z = \frac{5\,(1 \,.\, 9,5 - 0,7 \,.\, 6,5)}{2 \,.\, 0,7}$$

$= 17,7$ Pfund Traubenzucker.

Zu 100 Pfd. Wein kommen also 32,2 Pfd. Wasser und die aus dem zugesetzten Traubenzucker entstandene geistige Flüssigkeit (17,7 . 0,6)

= 10,6 Pfd., so dass man im Ganzen 142,8 Pfd. Wein erhält. Darin ist 1 Pfd. Säure enthalten, d. h. 0,7 Proc. Aus dem zugesetzten Traubenzucker entstehen 17,7. 0,4 = 7,08 Pfd. absoluter Alkohol, so dass die 142,8 Pfd. Wein im Ganzen 6,5 + 7,08 = 13,58 Pfd. Alkohol enthalten, d. h. 9,5 Proc., wie verlangt worden war.

P. Bronner[1]) untersuchte einige Sorten württembergischer Weine aus den Jahren 1783, 1811, 1846, 1854, 1855 und 1856 bezüglich ihres Gehaltes an Alkohol, Säure, Extract und Zucker und suchte sich zugleich Gewissheit zu verschaffen, ob die Balling'sche saccharometrische Probe genügend genaue Resultate liefere, um für die Praxis, namentlich für die Weinveredelung, anwendbar zu sein. Die unten angeführte Tabelle enthält nun:

a) das spec. Gewicht des frischen Weines bei 15,6° C.;

b) das spec. Gewicht des auf etwa $^1/_3$ eingekochten und mit Wasser wieder bis zum ursprünglichen Gewicht verdünnten Weines;

c) den Alkoholgehalt in Gewichtsprocenten ausgedrückt, durch Destillation bestimmt. 100 Cubikcentim. Wein wurden unter Zusatz von etwas Kreide (um die etwa vorhandene Essigsäure zurückzuhalten) auf etwa $^1/_3$ abdestillirt, das Destillat mit Wasser wieder auf 100 Cubikcentim. und auf die Temperatur 15,6° C. gebracht und nun das spec. Gewicht desselben bestimmt. Offenbar hat der so erhaltene verdünnte Weingeist genau denselben Gehalt an absolutem Alkohol, wie der Wein. Die Tabelle von Drinkwater[2]) giebt die dem spec. Gewicht entsprechenden Gewichtsprocente an absolutem Alkohol an. Bronner wählte die Drinkwater'schen Bestimmungen, weil diese durch die Zahlen von Fownes[3]) vollkommen bestätigt worden sind, während die Tabelle von Meissner mit den Beobachtungen Anderer weniger genau übereinstimmt.

d) den Alkoholgehalt, durch Rechnung aus a und b gefunden. Bekanntlich drückt, wenn a und b die oben angegebene Bedeutung haben, 1 + a — b das spec. Gewicht eines Weingeistes aus, der denselben Gehalt an absolutem Alkohol besitzt, wie der Wein. Die Zahlen c und d mussten also übereinstimmen; da dies bei vier Bestimmungen hinreichend genau der Fall war, hat Bronner das fernere Destilliren unterlassen.

e) den Alkoholgehalt nach Balling's Formeln berechnet. Bezeichnet m die Saccharometeranzeige des frischen Weines, n die des gekochten und wieder auf sein ursprüngliches Volumen gebrachten, c die Attenuationsdifferenz, so ist der Alkoholgehalt $A = (n - m)\, c$.

---

1) P. Bronner, Württemberg. Wochenbl. f. Land- u. Forstwirthsch. 1857 p. 173; Dingl. Journ. CXLVI p. 144; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1377; Chem. Centralbl. 1857 p. 785.

2) Muspratt's techn. Chem. 1. Bd. p. 271.

3) Muspratt's techn. Chem. 1. Bd. p. 281.

f) den Extractgehalt, direct bestimmt. 20 Cubikcentim. Wein wurden im Wasserbad eingedampft, der Rückstand noch 2 Stunden lang der Temperatur des kochenden Wassers ausgesetzt, unter eine Glasglocke über concentrirte Schwefelsäure gebracht und nach 6 bis 8 Stunden die Menge des Extracts bestimmt.

g) den Extractgehalt nach Balling; es ist die Saccharometeranzeige n des gekochten Weins;

h) die Menge des Zuckers oder, richtiger gesagt, die Menge sämmtlicher auf alkalische Kupferlösung reducirend einwirkender Substanzen des Weines, als wasserfreier Traubenzucker berechnet. Zur Erkennung der Beendigung der Reaction musste die Kersting'sche[1]) Probe (Blutlaugensalzpapier und verdünnte Säure) zu Hülfe genommen werden, da die überstehende Flüssigkeit stets gelblich oder bräunlich gefärbt war. Nur bei ziemlichem Ueberschuss an kaustischer Natronlauge konnten übereinstimmende Resultate erlangt werden. Trotzdem ist die Bestimmung des Zuckers nicht ganz zuverlässig.

i) die Menge der freien Säure, als Weinsäurehydrat berechnet. Die Bestimmung geschah durch Titriren mit kohlensäurefreier Natronlauge, die auf Zehntelnormaloxalsäure gestellt war. Jedes Cubikcentim. dieses Zehntelnormalnatrons entsprach daher 0,0075 Grm. Weinsäurehydrat.

k) das spec. Gewicht des Weinmostes (die Grade an der Kinzelbach'schen Mostwage) in den betreffenden Jahrgängen bestimmt.

---

1) Kersting (1849), Ann. d. Chem. u. Pharm. LXX p. 250; Pharm. Centralbl. 1849 p. 629

	Specifisches Gewicht.		Alkohol in Gewichtsprocenten.			Extract in Proc.		Zucker i. Proc.	Freie Säure i. Proc.	Specifisches Gewicht des Weinmostes.
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
	des frischen Weins	des gekochten Weins	durch Destillation	durch Rechnung aus a und b	nach Balling's Formeln	direct	nach Balling	als wasserfreier Traubenzucker.	als Weinsäurehydrat	
Nr. 1. 1783r Carmeliter, dunkelgelb . . .	0,9971	1,0085		6,69	6,96	2,25	2,12	0,18	0,70	
Nr. 2. 1811r Kleinheppacher, weiss . . .	0,9971	1,0093		7,23	7,47		2,32	0,20	0,77	
Nr. 3. 1846r Untertürkheimer Rissling . .	0,9944	1,0092	9,20	9,05	9,12		2,30	0,21	0,58	94° = 1,094
Nr. 4. 1854r ,, ,,	0,9941	1,0086		8,84	8,91		2,15	0,13	0,67	92° = 1,092
Nr. 5. 1855r ,, ,,	0,9938	1,0079	8,55	8,55	8,66		1,97	0,09	0,73	86° = 1,086
Nr. 6. 1855r ,, gemischt, weiss	0,9944	1,0070		7,50	7,74	1,98	1,75	0,08	0,65	80° = 1,080
Nr. 7. 1855r Mundelsheimer Rissling . .	0,9944	1,0078	7,92	8,06	8,24		1,95	0,11	0,69	87° = 1,087
Nr. 8. 1855r ,, gemischt, weiss	0,9951	1,0084		7,99	8,17		2,10	0,16	0,65	82° = 1,082
Nr. 9. 1855r Clevner	0,9980	1,0115		8,13	8,29	2,82	2,87	0,20	0,56	80° = 1,080
Nr. 10. 1856r Trollinger	0,9981	1,0105		7,37	7,60		2,62	0,16	0,90	79° = 1,079
Nr. 11. 1856r Clevner	0,9982	1,0117		8,13	8,30		2,92	0,13	0,75	80° = 1,080
Nr. 12. 1856r Untertürkheimer Rissling . .	0,9937	1,0084	8,80	8,98	9,04		2,10	0,11	0,70	92° = 1,092
Nr. 13. 1856r Mundelsheimer Rissling . .	0,9941	1,0083		8,62	8,71		2,07	0,13	0,83	84° = 1,084

Aus dieser Zusammenstellung lassen sich nun folgende Schlüsse ziehen:

a) in Bezug auf die Weine selbst.

Die rothen Weine haben ein grösseres spec. Gewicht und, damit zusammenhängend, einen grösseren Extractgehalt, als die weissen. Bei Nr. 1 und 2 ist das spec. Gewicht durch das Alter und die damit verbundene Concentration (in den Fässern) grösser geworden, als es ursprünglich war.

Auffallend ist der geringe Alkoholgehalt der beiden ältesten Weinsorten 1 und 2; ohne Zweifel war derselbe ursprünglich grösser, denn nur stärkere Weine konnten sich so lange Zeit gut erhalten. Der Alkoholgehalt hat also durch das Zehren bedeutend abgenommen; es verhalten sich demnach die Wände der Fässer durchaus nicht in gleicher Weise zum Wein, wie die Thierblase (in dem bekannten Sömmering'schen Versuche). Es wäre durch Versuche zu entscheiden, ob dem Zehren durch äusserliches Ueberziehen der Fässer mit Wasserglas entgegengewirkt werden könnte, ohne dadurch der Qualität des Holzes zu schaden, d. h. ohne es zum „Ersticken" zu disponiren.

Wenn man von Nr. 1 und 2, als abnormen Qualitäten, absieht, so erkennt man, dass die besseren württembergischen Weine einen Gehalt an freier Säure zwischen 0,5 und 0,8 Proc. und einen Alkoholgehalt von über 8 Gewichtsprocenten zeigen. Beim Veredeln der Weine ist demnach hierauf Rücksicht zu nehmen.

Der Zucker macht nur einen kleinen Theil des Extracts aus; in obigen Weinen höchstens $^1/_{11}$ derselben. Uebrigens scheint es zweifelhaft, ob der Körper, welcher auf alkalische Kupferlösung reducirend wirkt, wirklich Zucker ist; denn es ist schwer einzusehen, wie sich eine so geringe Zuckermenge neben einer verhältnissmässig bedeutenden Menge hefebildender Stoffe, die in jedem nicht sehr alten Wein immer noch vorhanden sind, unzersetzt hätte erhalten sollen. Setzt man nämlich zu abgelagerten Weinen (denen sogar durch mehrmalige Schönung ein beträchtlicher Theil ihrer hefebildenden Substanzen entzogen worden sein kann) käuflichen Traubenzucker (d. h. mittelst Schwefelsäure bereiteten Stärkezucker) zu, so geräth der Wein bei geeigneter Temperatur früher oder später in erneuerte Gährung. Nr. 4 enthielt noch so viel hefebildende Stoffe, dass $^1/_{10}$ seines Gewichtes an Traubenzucker, den man innerhalb 10 Tagen nach und nach zusetzte, vollständig vergohr; möglich dass die gährungerregende Kraft des Weines dadurch nicht erschöpft war, denn es wurde der Versuch nicht zu Ende geführt.

b) In Bezug auf die Untersuchungsmethoden.

Die Zahlen c und d stimmen, wie zu erwarten stand, gut überein. Die Zahlen e nach Balling's Formeln sind dagegen, mit Ausnahme von

Nr. 3, sämmtlich zu hoch. Der Unterschied ist jedoch unbedeutend und nicht grösser, als der Unterschied zwischen d und denjenigen Zahlen, die man bei Zugrundelegung der Meissnerschen Tabelle statt der Drinkwater'schen erhalten haben würde. Man wird daher, wenigstens für die Praxis, die durch ihre grosse Einfachheit sich auszeichnende Balling'sche Methode anwenden können.

Die Uebereinstimmung zwischen f und g ist ebenfalls vollkommen befriedigend. Eine genaue directe Bestimmung des Extractgehaltes ist äusserst zeitraubend; sobald nämlich das Extract Syrupconsistenz angenommen hat, hält es mit grosser Hartnäckigkeit Wasser zurück, so dass nur eine über 100° steigende Temperatur oder mehrstündiges Erhitzen im Wasserbad und darauf folgendes längeres Verweilen über Schwefelsäure zu constanten Zahlen führt. Es wird deshalb der Extractgehalt zweckmässiger nach Balling, als direct bestimmt.

Aus der Anzahl der Grade, die der Weinmost an der Kinzelbach'schen Wage zeigt, kann, wie man sieht, der Alkoholgehalt des künftigen Weines nicht mit Sicherheit abgeleitet werden, denn die Zahl, mit welcher man diese Gradanzahl zu multipliciren hat, um den Alkoholgehalt zu bekommen, schwankt in den einzelnen Nummern zwischen 0,092 und 0,102. Die Formel, welche Balling angegeben hat, um die ursprüngliche Mostconcentration zu berechnen: $p = \frac{n - m}{q - 1} + n$, wo n und m die bei e angegebene Bedeutung haben und q den Attenuationsquotienten vorstellt, ist nicht richtig. Balling addirt zwar zu dieser Formel noch die constante Grösse 0,5, um so dem Einfluss des Weinsteins auf Vergrösserung des spec. Gewichtes des Weinmostes, welch ersterer sich bei der Gährung und dem Lagern zum grössten Theil ausscheidet, einigermaassen Rechnung zu tragen; allein auch die so corrigirte Formel giebt Resultate, die mit der directen Beobachtung keineswegs übereinstimmen. Man erhält nämlich mittelst dieser Formel für das spec. Gewicht des Mostes

bei Nr. 3	1,0810	statt beobachteter	1,094
bei Nr. 4	1,0784	„ „	1,092
bei Nr. 5	1,0756	„ „	1,086 u. s. w.

Es ist dieser Mangel an Uebereinstimmung auch leicht erklärlich; denn Balling hat den sicherlich ganz bedeutenden Einfluss der im Traubensaft enthaltenen hefebildenden Stoffe auf Vergrösserung seines spec. Gewichtes nicht berücksichtigt, deshalb sind seine Zahlen stets zu niedrig. Man sieht, dass die für die Praxis allerdings nicht besonders wichtige, aber wissenschaftlich interessante Aufgabe: aus einem gegebenen Wein dessen ursprüngliche Mostconcentration zu bestimmen, noch nicht gelöst ist.

In Bezug auf die von Kletzinsky[1]) aufgestellte Behauptung, dass die Menge der Phosphorsäure im Wein ein ganz richtiges Maass zur Beurtheilung seiner Güte abgebe, besser noch, als die Menge des Extractes und Alkohols, untersuchte Bronner Nr. 1 auf Phosphorsäuregehalt. 100 Cubikcentim. Wein wurden mit Salmiak und Ammoniak vermischt, wodurch jedoch nicht reine phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, sondern ein Gemenge derselben mit einem flockigen dunkelrothbraunen Niederschlag abgeschieden wurde, der, gewaschen und geglüht, 0,067 Grm. wog. Dies beträgt, als reine phosphorsaure Ammoniak-Magnesia angenommen, nahezu 0,07 Proc., eine Menge, die so gering ist, dass eine fernere Bestimmung der Phosphorsäure (oder vielmehr der phosphorsauren Magnesia) in den übrigen Weinsorten als sehr überflüssig erscheinen musste.

W. Suter[2]) bespricht die Darstellung kalkfreien Weinsteins aus rohem Weinstein in einer Operation. Wir verweisen auf die Abhandlung.

M. A. Gourdon's[3]) Verfahren, Wein aufzubewahren, ohne ihn in Fässer zu bringen, besteht darin, den Wein in der Kufe zu lassen, nach der Gährung eine Lage Oel darüber zu giessen und die Kufe alsdann mit Brettern oder Tüchern zu bedecken. 12 — 13 Liter Oel genügen für eine gewöhnliche Kufe von 2 Meter Durchmesser. Man benutzt entweder Rüböl, oder Hanf- und Leinöl. Alle von ihm angestellten Versuche gelangen vollkommen, und als nach 9 Monaten der Wein abgelassen wurde, war derselbe klar und ohne fremdartigen Geruch. Die Vortheile, welche dieses Verfahren gewährt, sind gewiss nicht unwesentlich, indem dadurch die Ausgaben für Fässer bedeutend vermindert werden, während dagegen der Aufwand an Oel für 25 Stück Wein nicht mehr als 3 Francs beträgt. Man kann so unbesorgt die Käufer oder auch die Zeit abwarten, wo der Preis der Fässer sich wieder billiger stellt.

E. Strache[4]) hat mehrere Abhandlungen über den Wein und dessen Eigenschaften veröffentlicht, die nicht wol einen Auszug gestatten.

Zur Geschichte des Gallisirens des Mostes die Bemerkung, dass dasselbe auch von Lampadius[5]) im Jahre 1828 vorgeschlagen und angewendet wurde.

---

1) Jahresber. 1856 p. 236.
2) W. Suter, Dingl. Journ. CXLIII p. 75.
3) Gourdon, Polyt. Centralbl. 1857 p. 1600.
4) E. Strache aus Stamm's neuesten Erfindungen im Polyt. Notizbl. 1857 p. 167. 190. 308 u. 322; Polyt. Centralhalle 1858 p. 40.
5) Lampadius, Journ. f. ökonom. Chem. I p. 348 u. 381.

Moussirende Weine[1]). Machet[2]) hat Apparate beschrieben, mittelst deren die Operationen des Nachfüllens in der Schaumweinfabrikation leicht und ohne erheblichen Verlust an Wein und Kohlensäure ausgeführt werden können.

Fig. 14.

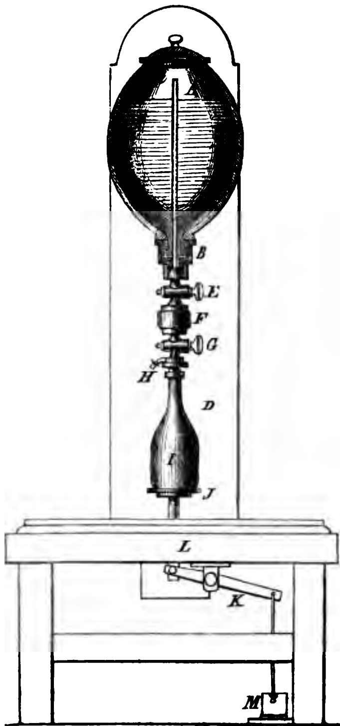
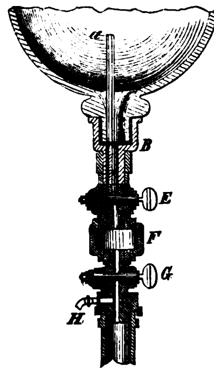


Fig. 15.



Der zum Einfüllen des Liqueurs (einer Lösung von Kandiszucker in Wein) dienende Apparat ist Fig. 14 abgebildet. *A* ist ein nach Befinden umflochtener Behälter von Glas oder anderem Material, welcher den Liqueur enthält. Er ist mit einem messingenen Halse *B* versehen und ruht mit diesem Halse auf einem Träger, welcher an dem Ständer *D* befestigt ist. Unter dem Halse ist ein Hahn *E*, und unter diesem ein kleines Maassgefäss oder ein graduirter Cylinder *F* von Glas.

1) Jahresber. 1855 p. 216.

2) Machet, Génie industriel, Mars 1857 p. 161; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1239; Dingl. Journ. CXLV p. 228.

Fig. 16.

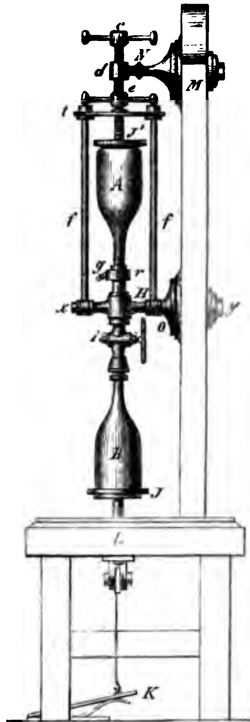


Fig. 17.



Durch Oeffnen des Hahnes *E* lässt man jedesmal so viel Liqueur, als in eine Flasche gebracht werden soll, aus *A* in das Gefäss *F* fliessen. Damit dieses Einfliessen ohne Hinderniss stattfindet, ist die Röhre *a* angebracht, welche bis über den Liqueur in den Behälter *A* sich erhebt, und das Halsstück, sowie der Hahn *E* doppelt durchbohrt (vgl. Fig. 15, welche den mittleren Theil des Apparates in grösserem Maassstabe darstellt). Die in *F* enthaltene Luft oder Kohlensäure geht nämlich, wenn man den Hahn *E* öffnet, durch *a* in den oberen Theil von *A* und das Einfliessen des Liqueurs nach *F* findet somit kein Hinderniss. Unterhalb *F* ist ein zweiter Hahn *G* angebracht, um die in *F* angesammelte Portion Liqueur in die untergestellte Flasche *I* fliessen zu lassen. Letztere steht auf einer Scheibe *J*, welche auf einer durch das Blatt des Tisches *L* gehenden Stange befestigt ist, deren anderes Ende mit einem Hebel *K* in Verbindung steht, so dass man mittelst des Fusstrittes *M* die Flasche aufwärts drücken kann, wobei die Mündung derselben gegen einen Kautschukring, welcher die Mündung des

Ausflussrohres umgiebt, gepresst wird. Damit das Einfliessen des Liqueurs in die Flasche gut stattfindet, ist es nützlich, noch ein kleines Rohr *H* mit Hahn anzubringen, durch welches man nach Bedürfniss Gas austreten lassen kann.

Fig. 16 zeigt den zum Nachfüllen der Flasche mit Wein bestimmten Apparat. Die zu füllende Flasche *B* ist hier ebenfalls auf einer beweglichen Scheibe *J* mit Hebel und Fusstritt angebracht. Die zweite Flasche *A*, aus welcher *B* gefüllt werden soll und die deshalb in umgekehrter Lage sich befindet, ruht mit ihrer Mündung auf dem erweiterten Ende *r* der messingenen Röhre *H* und wird oben durch eine Scheibe *J'*, welche mittelst der Schraube *c* gegen den Boden der Flasche gedrückt wird, festgehalten. Die Spindel dieser Schraube steckt in der Mutter *d*, welche das Ende des an dem Ständer *M* befestigten eisernen Trägers *N* bildet. Eine Schraubenmutter mit Armen *e* gestattet das die beiden Stangen *f* verbindende Querstück *t* zu fassen, um das zum Halten der Flasche *A* bestimmte System, welches an dem Träger *O* so angebracht zu sein scheint, dass es um die horizontale Linie *xy* gedreht werden kann, in der in der Abbildung angenommenen Lage zu erhalten. An dem Mittelstück *H* (welches in Fig. 17 besonders dargestellt ist) sind zwei Hähne angebracht, einer *g*, welcher zum Auslassen von Gas dient, und einer *i*, um den Wein aus *A* nach *B* fliessen zu lassen. Es sind ferner zwei kleine Röhren *a* und *a'* vorhanden, die bis in den oberen Theil der Flasche *A* sich erheben, eine mit dem Hahn *g* communicirende, um dem Gas einen Ausgang zu gestatten, und eine für die nöthige Entwickelung der Luft, damit das Einfliessen stattfinden kann.

Zur Geschichte des Schaumweins. Beckmann[1]) führt an, dass man im Jahre 1472 den sogenannten stummen Wein (gefangenen oder verhaltenen Wein, vinum mutum, suffocatum) als ein schädliches Getränk verboten habe. Unter diesem Namen verstehe man einen Wein, von dessen Most man die Gährung abgehalten hat, der aber, sobald er mit der Luft zusammenkomme, sich trübe, weil alsdann die unterdrückte Gährung anfange. Diese Weine haben mit *vin en rage*, dergleichen jetzt (1786) am meisten in Bordeaux gemacht werden, die grösste Aehnlichkeit.

---

1) Beckmann, Beiträge zur Geschichte der Erfindungen, Leipzig 1786 1. Bd. p. 203.

Bier.

Hopfenproduction[1]) in den Jahren 1856 und 1857.

	1856. Ctnr.	1856. Total.	1857. Ctnr.	1857. Total.
Bayern: Spalt, Stadt	2,600		2,400	
,, Land	7,500		7,500	
Heidek u. Kinding	4,000		4,000	
Neustadt mit Umgebung, Aisch- u. Zenn-Grund	24,000		22,000	
Hersbruck, Stadt	3,000		2,500	
,, Land	10,000		10,000	
Lauf mit Land	2,000		2,000	
Altdorf, Stadt	2,800		3,400	
,, Land	3,800		4,300	
Bamberg mit Forchheim	1,000		4,000	
Wasserburg	2,000		3,000	
Hollerdau	25,000		22,000	
Sulzbach Rothrebe	2,000		2,000	
	89,700	89,700	89,100	89,100
Böhmen: Saaz, Stadt	3,300		1,300	
,, Land	20,000		25,000	
Grünhopfen	5,000		25,000	
Rothhopfen	5,000		15,000	
	33,300	33,300	66,300	66,300
Baden: Schwetzingen	11,000	11,000	6,000	6,000
Württemberg: Rottenburg, Aischhausen, Schwäb. Gmünd		4,000		8,000
Braunschweig u. Altmark		15,000		12,000
Preuss. Polen		6,000		12,000
Frankreich: Elsass u. Lothringen		15,000		8,000
Belgien: Brabant		40,000		60,000
England		450,000		360,000
		664,000		621,400

1) Vgl. Jahresber. 1856 p. 230.

1856er Hopfen-Durchschnittspreise für Prima-Qualitäten.

	September. October.	November. December.	Januar.	Februar.	Ende Febr. und mit kl. Variation. bis z. neuen Ernte.
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
Spalt, Stadt	110	110,5	95	85	60,70
„ Land Ia erste Orte .	90	100	80	70	50,60
„ do. IIa weitere Lagen	65	90	60	55	45,50
Hollerdauer	65,70	75	60	60	44,50
Neustädter	60,5	65,70	40	40	25,30
Hersbruck, Altdorf, Lauf etc.	45	60,65	36	36	

1857er Hopfen-Durchschnittspreise für Prima-Qualitäten.

	September.	October medio.	Ende Oct. November. November.	December.	Januar. Februar.
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
Spalt, Stadt	80,85	90,100	90—80	85,90	90
„ Land I. erste Lage .	80	80,85	80—75	80,85	80,85
„ do. IIa weitere Lagen	70,75	70	65—60	66	66
Hollerdauer	66	66	60—50	55	55,60
Neustädter	55,60	60	50—45	45	45
Hersbruck, Altdorf, Lauf etc.	50	50	40—40	40,5	40,5

Hopfenextract und Hopfenöl[1]). Bei der so überaus leichten Zerstörbarkeit der beim Brauprocesse wirksamen Bestandtheile des rohen Hopfens unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft lag die Idee nahe, ein Verfahren aufzusuchen, welches möglich mache, diese Bestandtheile auf lange Jahre zu conserviren, um auf diese Weise von den Chancen der jedesmaligen Ernte weniger abhängig zu sein.

Alle in dieser Absicht angestellten Versuche, den rohen Hopfen zu conserviren, mussten an der so voluminösen Beschaffenheit desselben scheitern, die einen luftdichten und luftfreien Verschluss unmöglich oder doch zu kostspielig macht, um praktisch ausführbar zu sein.

Auch ist die Idee, den Hopfen zu extrahiren, d. h. die wirk-

1) Jahresber. 1855 p. 201.

samen Bestandtheile von der voluminösen Holzfaser zu trennen, nicht neu, aber alle Versuche, mit diesem Extracte Bier zu brauen, misslangen, mussten misslingen, weil man es nicht verstand, den Extractionsprocess auszuführen, ohne dass der eine oder der andere der wesentlichsten Bestandtheile dabei zerstört worden wäre.

Schröder und Rautert[1]) wollen ein Verfahren ausfindig gemacht haben, die bei der Brauerei wirksamen Bestandtheile des rohen Hopfens in Form von Extract und Oel vollständig und unverändert von der Holzfaser zu trennen und geben als mit der Anwendung ihrer Präparate verknüpften Vortheile folgende an:

1) Man weiss, dass der rohe Hopfen sich nur ein Jahr lang aufbewahren lässt, ohne eine für den Brauprocess höchst nachtheilige Veränderung zu erfahren, ohne dass nämlich die zum Klären der Bierwürze unentbehrliche Gerbsäure in Gallussäure übergeht. Diese Umänderung der Gerbsäure in Gallussäure (? W.) ist eine Folge der leichten Durchdringlichkeit der Hopfen-Dolden durch die atmosphärische Luft, resp. den in ihr enthaltenen Sauerstoff. Eine weitere Folge dieser für die Aufbewahrung so ungünstigen Structur des Hopfens ist die Verharzung des denselben begleitenden und das Aroma bedingenden ätherischen Oeles. Alle diese Nachtheile schliesst die pechartige Beschaffenheit des Hopfenextractes aus, die schon ein Eindringen der atmosphärischen Luft und mithin ein Verderben undenkbar macht, würde derselbe auch in offenen Gefässen aufbewahrt. Wäre aber auch die äussere Beschaffenheit des Extractes einer Conservation auf viele Jahre weniger günstig, als sie es in der That ist; wäre selbst seine Zerstörbarkeit gerade so gross, als beim rohen Hopfen, so würde eine solche doch nicht eintreten, wenn man denselben, wie es von den Verf. geschehen wird, in verlötheten Blechbüchsen verwahrt, was ganz leicht ausführbar ist, da der Extract nur etwa den zwanzigsten Theil vom Raume des rohen Hopfens einnimmt. Ein Gleiches gilt von dem Aroma des Hopfens, dem Hopfen-Oele; es ist in luftdicht verschlossenen Glasflaschen vor dem zerstörenden Einflusse der Atmosphäre hinreichend geschützt.

Es ist kaum nöthig, über die Wichtigkeit dieser Erfindung in commercieller Hinsicht sich weiter auszusprechen, indem diese jedem einleuchten wird, der sich je mit dem Handel, Versand oder Verbrauch des Hopfens befasst hat. Es sei nur in dieser Hinsicht bemerkt, dass das Volumen des Extractes aus einem Centner Hopfen ungefähr einen halben Cubikfuss beträgt, während letzterer nicht unter 10 Cubikfuss

1) Schröder und Rautert, Privatmittheilung und Polyt. Centralbl. 1858 p. 143; Polyt. Notizbl. 1857 p. 369; Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt 1857 p. 651.

zusammengepresst werden kann. Das Gewicht desselben beläuft sich auf ca. ein Fünftel vom angewandten Hopfen; das Gewicht des Hopfenöles für jedes angewandte 1 Pfd. Hopfen auf etwa 1 Grm.

2) In Beziehung auf die praktische Anwendung ist Folgendes zu bemerken:

a) Bei dem gegenwärtig üblichen Brauverfahren wird bekanntlich der rohe Hopfen mit der Würze 2—3 Stunden lang gekocht; alles Aroma muss während dieser Zeit mit den Wasserdämpfen entweichen, da es sehr flüchtig ist; es ist sogar absolut nothwendig, dass dasselbe beim Brechen der Würze nicht zugegen sei, denn es hindert die Reaction der Gerbsäure auf den Kleber der Würze; die Ausscheidung des Klebers erfolgt erst, wenn fast alles Oel durch's Kochen verflüchtigt ist. Es wird dies durch zwei Thatsachen bewiesen. So lange nämlich das kochende Bier noch einen aromatischen Geruch verbreitet, bricht sich die Würze nicht; je schwerer, d. h. je ölreicher der Hopfen ist, um so langsamer erfolgt das Brechen, je leichter der Hopfen, um so rascher. Noch evidenter wurde die obige Behauptung erwiesen, als man bei einigen angestellten Brauversuchen dem Extracte beim Kochen mit der Würze das Hopfenöl gleich zufügte. Die Scheidung wurde dadurch um eine Stunde verzögert, während beim Kochen mit blossem Extracte ohne Oel von dem Augenblick der Zufügung an die Scheidung sofort beginnt und nach einer halben Stunde schon vollendet ist, so dass nach Verlauf einer weiteren halben Stunde das Bier bereits auf die Kühle gebracht werden kann. Da die Verf. nun das Hopfenöl von den übrigen Bestandtheilen (Extract) getrennt haben, und der fertigen Würze erst mit der Hefe zusetzen, so verhindern sie nicht allein die Verflüchtigung desselben, sie vermeiden nicht nur, dass es die Wirksamkeit des Extractes bezüglich des Brechens der Würze hindert, sondern sie erreichen auch eine weit bedeutendere Ausscheidung des Klebers, die noch dadurch vermehrt wird, dass die wirksamen Bestandtheile vorbereitet in den Kessel kommen, sich sofort lösen, nicht erst aus der Holzfaser ausgekocht zu werden brauchen, also gleich ihre volle Wirksamkeit beginnen können. Dadurch erklärt sich, dass sie bei Anwendung von Hopfenextract in einer Stunde das vollständiger erreichten, wozu man sonst bei Anwendung rohen Hopfens drei Stunden braucht, ein Ersparniss an Zeit und Brennmaterial, das sehr in die Wagschale fällt.

b) Durch die grösstmögliche Ausscheidung des Klebers wird bekanntlich schon eine Hauptbedingung für die Haltbarkeit der Biere erfüllt, — die Gegenwart des Hopfenöles, welches wie alle ätherischen Oele einer Zersetzung entgegenwirkt, erhöht aber diese Haltbarkeit nicht nur sehr wesentlich, sondern sie giebt auch dem Biere einen Wohlgeschmack, der bei Anwendung von rohem Hopfen nie erreicht wird.

c) Durch die Entfernung des unnöthigen Holzfaserstoffes gewinnt auch der Brauer in seinen Sudgeschirren an Kochraum, was bei grösseren Brauereien wol zu beachten ist, besonders da, wo die Besteuerung des Brauens sich nach dem Kesselinhalt richtet; ebenso wird das Zurückhalten der Bierflüssigkeit im ausgekochten Hopfen vermieden und der Hopfenseiher überflüssig gemacht.

d) Die eben angeführten Vortheile werden jedem Sachverständigen einleuchten, ebenso die grossen Vortheile und Annehmlichkeiten, die der Hopfenextract bei seiner Aufbewahrung verglichen mit der des rohen Hopfens voraus hat. In Zukunft wird der Brauer bei ergiebiger Ernte im Stande sein, sich seinen Bedarf auf mehrere Jahre voraus einzukaufen, und während er sonst bei jeder neuen Ernte mit dem neuen Hopfen neue Erfahrungen machen musste, wird es ihm jetzt möglich, während einer Reihe von Jahren ein stets gleichmässig gutes Bier zu erzeugen, einmal, weil ein gleiches Gewicht Extract stets gleiche Wirksamkeit ausübt, dann aber, weil die Qualität des Extractes sich nicht mehr ändert, was beim Hopfen nicht nur bei jedem neuen Jahre, sondern auch während der Dauer eines jeden einzelnen Jahres der Fall ist.

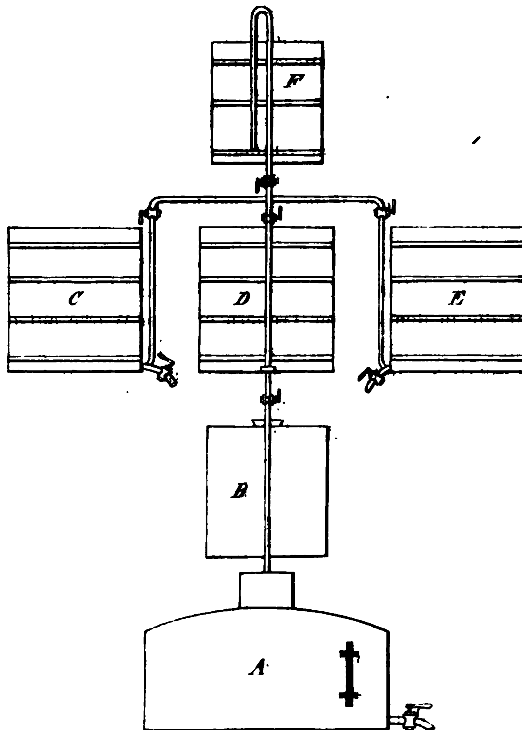
Das technische Verfahren der Brauerei mit Extract und Oel ist fast ganz dasselbe, wie mit Hopfen. Statt des rohen Hopfens wird der kochenden Würze das dem anzuwendenden Gewichte Hopfen entsprechende Extract (ohne Oel) zugefügt, und zwar zu derselben Zeit, in welcher man sonst den Hopfen zusetzte; nach hinreichender Brechung kommt dann die Würze auf's Kühlschiff u. s. f. Mit der Hefe giebt man das dem angewandten Extract entsprechende Oel auf (1 Grm. per Pfund Hopfen), nachdem man es zuvor in einer Flasche einige Minuten lang mit etwas Würze vom Kühlschiffe fest durchgeschüttelt hat. Die Gährung verläuft sehr regelmässig und schön. Bei der Erzeugung von Jungbieren ist der Oelzusatz zu verringern oder auch ganz zu unterlassen, während er bei sehr lang hinaus zu ziehenden Lagerbieren etwas vergrössert werden kann, indem das ätherische Oel in diesem Falle die Nachgährung aufhält, wie dasselbe denn überhaupt die Gährung etwas verzögert, weshalb man im Anfang ein wenig mehr Hefe nehmen kann. Die Hefe pflanzt sich übrigens bei Anwendung von Extract und Oel statt Hopfen, wie sich die Verf. durch eine fortgesetzte Reihe von Versuchen zu überzeugen Gelegenheit hatten, ganz vortrefflich fort; in einem Falle wurde eine sehr mangelhafte Hefe bei siebenmaliger Fortpflanzung in jeder Generation auffallend verbessert, so dass bei den letzten Suden eine weit geringere Hefenmenge zur Gährung derselben Würze genügte, was sich aus der vorhergegangenen stärkeren Ausscheidung des Klebers hinreichend erklärt.

G. E. Habich[1]) beschreibt in seinen Reisenotizen über Bierbrauerei den Gassauer'schen Apparat zum Bierbrauen mit Anwendung directen Dampfes, wie er zu Oberleitensdorf unweit Teplitz aufgestellt ist. Dieser Apparat, für dessen Anwendung sich der Verf. unbedingt ausgesprochen hat, bezweckt nämlich die höchste Ersparniss an Brennmaterial, indem die beim Kochen der Würze gebildeten Dämpfe zum Einmaischen und zur Erhitzung des Wassers zum Nachguss benutzt werden. Es ist leicht zu berechnen, dass die beim Kochen der Würze entweichenden Wärmemengen mehr als die Hälfte des überhaupt nothwendigen Brennstoffes erfordern. Und diese Wärmemengen werden hier den Zwecken der Brauerei wiederum dienstbar gemacht. Die Wärmeverluste beschränken sich also jetzt nur noch auf die in den heissen Trebern und der Würze auf den Kühlschiffen enthaltenen Mengen. Eine solche Wiederbenutzung der Wärme ist aber nur möglich, indem man die Herstellung der Würzeportionen auf die zur Einmaischung u. s. w. absolut erforderliche Zeit bezieht und demgemäss in kleineren Abschnitten bewerkstelligt. Man bedarf dazu nur mehrerer Maischbottiche, welche abwechselnd arbeiten. Die Erfahrung lehrt nun, dass die Operation des Einmaischens, dann die Verzuckerung und das Abfliessen der Würze insgesammt einen geringsten Zeitaufwand von zwei Stunden erheischen. Von je zwei zu zwei Stunden beginnt eine neue Einmaischung.

Die Zusammenstellung der Apparate erhellt aus den beiden Skizzen Fig. 18 und 19. *A* ist der Braukessel von Kupfer. Ein Wasserstandrohr, ein Ablasshahn am Boden und ein Mannloch mit dichtem Verschluss bilden nebst dem Dampfrohr die wichtigsten Theile des Kessels. Die Wurzel des Dampfrohres erweitert sich in einen Hut, der auch die Sicherheitsventile trägt. Ueber dem Kessel steht das Hopfenextractionsgefäss *B*. Durch einen Ablasshahn am Boden entlässt das Gefäss seinen Inhalt in den Braukessel. Ueber dem Abflussrohr ist im Innern noch ein Hopfenseiher angebracht, welcher den Uebertritt von Hopfenblättern in den Kessel *A* verhindert. Durch einen nahe der Decke befindlichen Trichter, über welchem die durch Hähne verschliessbaren Abflussröhren der Maischbottiche münden, wird dem Extractionsgefässe die erzeugte Würze zugeführt. Ueber dem Hopfengefässe stehen auf einer Terrasse die drei Maischbottiche *C*, *D* und *E*, welchen durch die am Boden einmündenden Verzweigungen des Dampfrohres die aus dem Kessel entwickelten Dämpfe zugeführt werden. Ein kupferner, mit ziemlich kleinen Löchern versehener Senkboden bildet die Seihevorrichtung. Endlich noch befindet sich zu

1) G. E. Habich, Dingl. Journ. CXLIII p. 133; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 229; Polyt. Centralbl. 1857 p. 748.

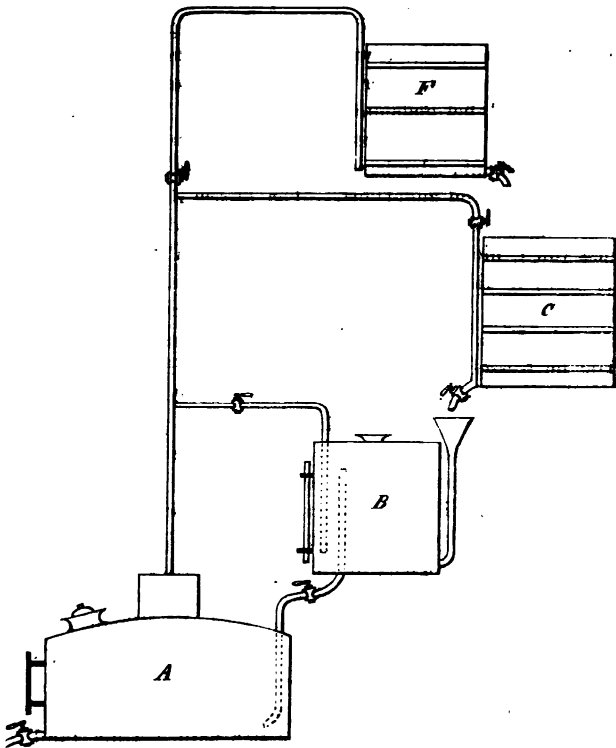
Fig. 18.



oberst der staffelförmigen Aufstellung der Bottich *F*, in welchem das Wasser zum Nachguss erhitzt wird.

Mit diesem Apparate wird nun in folgender Weise gearbeitet: Beim Beginn der Operation enthält der Kessel *A* Wasser. Die Maischbottiche erhalten das erforderliche Malzschrot nebst kaltem Wasser, — man vertheilt die Wassermenge so, dass $^2/_3$ derselben zum Einmaischen und $^1/_3$ zum Nachguss verwendet werden. Sobald das Wasser im Kessel *A* siedet, werden die Dämpfe dem Bottich *C* zugeführt, wobei zwei Mann das Aufmaischen mit leichter Mühe besorgen, — der Unterteig wird dabei einige Mal abgezapft und wieder aufgegossen. Nach 38 Minuten hat die Maische eine Temperatur von 75^0 erreicht, der Bottich wird verdeckt und sein Inhalt der Verzuckerung überlassen, während die Dämpfe dem folgenden Bottich *D* zur zweiten Einmaischung zuströmen. Nach Ablauf von weitern 38 Minuten werden die Dämpfe in das im Gefäss *B* enthaltene Wasser geleitet, bis die Ver-

Fig. 19.



zuckerung in *C* vollendet ist, wozu stets 45 Minuten ausreichen. Um nun eine glanzhelle Würze zu ziehen, ist es nöthig, dass die Maische nachträglich noch auf mindestens 87° erhitzt wird, wobei sich denn der grösste Theil der eiweissartigen Würzebestandtheile ausscheidet. Nachdem nun das Gefäss *B* seinen Wassergehalt in den Kessel *A* hatte abfliessen lassen, wird vom Bottich *C* die Würze gezogen, wobei die ersten trüben Portionen wieder aufgegossen werden. Sie fliesst dann alsbald krystallhell ab. Mittlerweile ist das Nachgusswasser in *F* durch Zuleitung der Dämpfe in's Sieden gebracht und man schreitet, nachdem die Vorderwürze gründlich abgelaufen ist, zum Nachguss. Zuvor aber wird der zähe und das Aussüssen der Treber erschwerende Oberteig abgenommen. Der Nachguss erfolgt dann, *ohne die sehr lockeren Treber aufzurühren*, die in den Trebern befindliche Vorderwürze wird also durch Verdrängung entfernt.

Mit dem Eintritt der ersten Würzeportionen von C in das Hopfenextractionsgefäss B wird auch der Dampf nach B dirigirt und zugleich die für eine Einmaischung nöthige Hopfenmenge zugegeben. Die Würze kommt zum Sieden, wobei eine nicht unbedeutende flockige Ausscheidung stattfindet, über welcher die Würze wiederum glanzhell steht. Nun wird bei gedämpfter Feuerung das Wasser aus dem Kessel A in ein Local, in welchem es zum Ausbrühen der Gährgeschirre, Bierfässer etc. dient, abgelassen und statt dessen die Würze aus dem Gefässe B dem Kessel zugeführt. *Von diesem Augenblicke an also geschehen alle folgenden Einmaischungen mit Würzedämpfen.* Auch der Nachguss von C fliesst durch B und findet sich alsbald in A ein. Mittlerweile wurden die Dämpfe nach D geleitet, um die zweite Einmaischung auf 87° zu erhitzen, — wonach man dann zur dritten Einmaischung in E, und zum Abziehen der Würze von D geschritten war.

Die im Kessel A angelangte, bereits mit Hopfen klar gekochte Würze geräth alsbald wieder in's Sieden, welches — da die Dampfleitungsröhren mehrere Fuss tief in die Maische etc. tauchen — unter einem grösseren als dem atmosphärischen Drucke und also auch bei einer dem entsprechenden höheren Temperatur von 105° eintritt. Dabei lässt sich nun am Wasserstandrohre deutlich beobachten, was im Kessel vorgeht, — es wird nämlich die klare Würze wiederum trübe, und es scheiden sich später dicke Flocken aus, über denen sich die Würze abermals in grösster Klarheit präsentirt. Ist dieser Punkt eingetreten, so wird die Würze einem Kühlschiffe zugeführt und der Kessel erhält eine frische Speisung aus dem inzwischen mit der zweiten Würze von D gefüllten Hopfengefäss B, mit welcher gerade so verfahren war, wie mit der ersten Würze. Die Reihenfolge dieser Operationen, welche sich natürlich die Hand reichen müssen, regulirt sich alsbald nach nachstehender tabellarischer Uebersicht, in welcher die gleichzeitigen nebeneinander gestellt sind.

A.	B.	C.	D.	E.	F.	Der Dampf geht nach
Würze aus C.	Würze von D.		Würze fliesst nach B ab.	Ver-zuckerung.	Nachguss für D.	F.
		Frische Füllung.	Nachguss.	Auf 70 ° R. erhitzt.		E.
		Mai-schung.		Absetzen-lassen.		C.
Würze von D.	Würze von E.	Verzucke-rung.		Würze fliesst ab nach B.	Nachguss für E.	F.
		Auf 70 ° R. erhitzt.	Frische Füllung.	Nachguss.		C.
		Absetzen-lassen.	Mai-schung.			D.
Würze von E.	Würze von C.	Würze fliesst ab nach B.	Ver-zuckerung.		Nachguss für C.	F.
		Nachguss.	Auf 70 ° erhitzt.	Frische Füllung.		D.
			Absetzen-lassen.	Mai-schung.		E.

Welche Leistungsfähigkeit hat nun dieser Apparat? welche Quantitäten können damit producirt werden? Die Dimensionen des Oberleitensdorfer Apparates sind so gewählt, dass je eine Einmaischung 12 österreichische Eimer (= 606 preuss. Quart) Würze liefert. Es werden täglich fünf Einmaischungen, also 60 Eimer (= 3030 Quart), fertig gemacht. Will man aber einen mehrere Tage oder beständig *fortdauernden* Betrieb in's Werk setzen, so lassen sich in 24 Stunden 12 Einmaischungen durchführen. *Die tägliche Production beträgt dann* 144 *Eimer* (= 7272 *Quart) bei einem Inhalt des Braukessels (der nur bis zur Hälfte gefüllt werden darf, wegen des Aufschäumens) von nur* 24 *Eimern.*

Es liegt auf der Hand, dass in einem solchen continuirlichen Betriebe der Brauerei der Hauptvortheil liegt. Bei Ausführung desselben für kleinere Brauereien wird man also immer darauf Bedacht

zu nehmen haben, dass wenigstens mehrere Tage die Woche hindurch ununterbrochen fortgearbeitet wird. Die Dimensionen des Apparates müssen dem jeweiligen Bedarf angepasst werden.

Eine andere Frage, die dem Verf. von praktischen Brauern aufgeworfen wurde, ist die nach der Qualität des mit dem Apparate erzeugten Bieres. Hatten wir es bisher lediglich mit der Production gährungsfähiger Würzen zu thun, so kann die Frage nach der Qualität des Bieres eigentlich keine andere sein, als die: wie vergähren die unter Druck gekochten Würzen? und wie ist die Haltbarkeit der Biere? Die Schüttung, d. i. die zur Herstellung eines bestimmten Bierquantums verwendete Malzmenge, welche also den Gehalt des Bieres an gährungsfähigem Extract repräsentirt, ist bekanntlich entweder eine gesetzlich bestimmte, oder herkömmliche oder willkürliche (wie bei den stärkeren Bieren). Deshalb muss sie auch hier ganz ausser Betracht bleiben, und es sind die eben aufgestellten Fragen die allein berechtigten. Genau genommen sind beide Fragen fast identisch, weil es erfahrungsmässig ist, dass, je langsamer die Hauptgährung verläuft, um so weiter sich auch die Nachgährung hinauszieht, oder — was dasselbe ist — um so länger auch das Bier trinkbar ist. Da lehrt uns nun aber die Erfahrung ferner, dass, je vollständiger die eiweissartigen Bestandtheile der Würze durch's Kochen ausgeschieden sind, um so langsamer die Hauptgährung und damit auch die Nachgährung verläuft, — um so grösser also auch die Haltbarkeit des Bieres ist. Deshalb vergähren denn auch die durch indirecte Anwendung des Dampfes bei niedrigerer Temperatur klar gekochten Würzen (wie z. B. in der weiter unten zu besprechenden Wanka'schen Brauerei) vollständig, aber solche Biere bewähren eine geringere Dauer. Und deshalb findet unter gleichen Verhältnissen bei den unter Druck gekochten und von den eiweissartigen Stoffen höchst vollständig befreiten Würzen eine langsamere Hauptgährung statt, wodurch denn eine beispiellose Haltbarkeit des Bieres bedingt ist.

In Oberleitensdorf braut man, durch Consumverhältnisse genöthigt, nur obergährige Biere, — die Würzen zeigen 11,2 bis 11,4 Proc. am Saccharometer. Um nun ein möglichst vollständiges Hefenausstossen (weil diese ein gesuchter Handelsartikel ist) herbeizuführen, lässt man die Hauptgährung in einem bis auf 21—22° geheizten Gährkeller verlaufen. Dessenungeachtet verläuft die Nachgährung, wegen Mangel an Proteïnsubstanzen zur Hefenbildung, sehr langsam und die leichten Oberzeugbiere bleiben Monate lang fein, wenn sie im kühlen Keller der sorgfältigen Pflege nicht ermangeln. —

Um das Vorhandensein von Pikrinsäure, welche bekanntlich

von Dumoulin[1]) als Hopfensurrogat vorgeschlagen wurde, in dem Biere nachzuweisen, empfiehlt J. Otto[2]) die schon von Pohl[3]) empfohlene Färbung von weissem Wollgarn, das man 24 Stunden im Biere liegen lässt und darauf mit Wasser und Weingeist auswäscht. Bei Anwesenheit von $^1/_{400000}$ Pikrinsäure im Biere sei die rein gelbe Färbung des Garns entschieden deutlich. Reines Bier färbe das Wollgarn bräunlichgrau.

Hawkens[4]) sucht das Bier dadurch zu „veredeln", dass er unmittelbar vor dem Genusse demselben auf 1 engl. Quart $1^1/_2$ Loth Zucker und 15 Gran fein gepulverte Weinsäure zusetzt (!).

W. Wecker[5]) bewahrt dem Biere seine Klarheit und seinen Wohlgeschmack, wenn es sich in nicht ganz angefüllten Fässern befindet, dadurch, dass er einen Luftdruck von drei Atmosphären auf das Bier wirken lässt. Es ist wol glaublich, dass das Bier in halbvollen Fässern unter dem verstärkten Luftdrucke seine Kohlensäure besser behält, als unter den gewöhnlichen Bedingungen. Nebenbei gewährt die vorgeschlagene Einrichtung den Nutzen, das Bier ohne Pumpe aus dem Keller in höher gelegene Schenklocale zu heben, was nicht nur deshalb von Wichtigkeit ist, weil man die Pumpen erspart, sondern auch, weil die Pumpen durch die beim Ansaugen erzeugte Luftverdünnung zu Kohlensäureentwickelung Veranlassung geben und demnach das Bier zum Theil eines wesentlichen Bestandtheiles berauben.

A. Tooth[6]) schlägt vor, das Malz durch schwefelige Säure zu bleichen, wodurch es in Geschmack und Qualität verbessert werden soll. Auch erhalte das Malz durch das Schwefeln eine schöne blasse Farbe.

A. Broomann[7]) benutzt die Kleie als Gährungserreger. Es ist bekannt, dass in den Körnern der Cerealien Proteïnsubstanzen, und zwar in grösster Menge in der Hülse enthalten sind. Der Erfinder nimmt Weizenkleie, welche von der Putzmaschine zurückgeworfen wird, und mischt sie in einem bis auf 30° C. erwärmten Zimmer mit Wasser von 30—34° zu einem dicken Teige und deckt das Gefäss

---

1) Jahresber. 1855 p. 208.

2) J. Otto, Ann. der Chemie u. Pharm. CII p. 67; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 252; Dingl. Journ. CXLVI p. 434; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1180; Polyt. Notizbl. 1857 p. 216; Chem. Centralbl. 1857 p. 560.

3) Jahresber. 1855 p. 208.

4) Hawkens, Deutscher Telegraph 1857 Nr. 32; Polyt. Centralblatt 1857 p. 1517.

5) W. Wecker, Hannov. Mittheil. 1857 p. 1; Polyt. Centralbl. 1857 p. 895.

6) A. Tooth, Rep. of patent-inv. July 1857 p. 29; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1263.

7) A. Broomann, Dingl. Journ. CXLVI p. 397.

gut zu. Nach 30 oder sogar 24 Stunden ist die Kleie in Hefe verwandelt. Weizenkleie ist jeder anderen Kleienart vorzuziehen, wenn es sich um Bierbrauerei und Branntweinbrennerei handelt. Beim Brotbacken wird Roggen- oder Maiskleie angewendet.

Th. Bail[1]) hat eine ausführliche Arbeit über die Hefe veröffentlicht, welche nicht wohl einen Auszug gestattet. Ebensowenig wie alle früheren Untersuchungen[2]) über die Hefe erklärt auch diese neue Arbeit die Function der Hefe bei der geistigen Gährung.

Um Bier zu klären, empfiehlt die deutsche Gewerbezeitung[3]) einen Leinsamenabsud, der auf folgende Weise bereitet wird. Auf 300 Liter Bier nimmt man $^1/_2$ Liter Leinsamen, den man mit etwas kaltem Wasser abwäscht und dann mit 6—7 Liter Wasser eine Stunde kochen lässt, während man von Zeit zu Zeit das verdunstende Wasser durch Zugiessen ersetzt. Die dicke schleimige Flüssigkeit wird von den Samen getrennt. Eine halbe Stunde, bevor man der Würze den Hopfen zusetzt, wird der Leinsamenabsud hineingegossen und die Flüssigkeit im Kochen erhalten. Hierauf setzt man den Hopfen zu. Die Gerbsäure des Hopfens coagulirt den Eiweissstoff des Leinsamens, welcher die das Bier trübenden fremdartigen Stoffe einhüllt und sich mit ihnen absetzt. Ein so bereitetes Bier soll sich in sehr kurzer Zeit abklären.

H. Ph. Zöller[4]) bespricht in einer längeren Abhandlung die Zuziehung des Stärkezuckers zur Bereitung des Bieres[5]) und seine Verwendung als Weinverbesserungsmittel, und zieht den Schluss, dass die Verwendung des Stärkezuckers zur Weinverbesserung und zur Bierbereitung als Verfälschungen und die auf diese Weise erhaltenen Getränke als verfälscht zu betrachten seien, und zwar 1) vom Standpunkte des Consumenten, indem er Getränke erhält, welche das nicht sind, was ihr Name ausdrücken soll, 2) vom Standpunkte der redlichen Producenten, 3) vom Standpunkte des Staates. Leider ist diese Verfälschung nicht nachzuweisen, giebt es bis jetzt noch keine directe Methode, um irgend einen Stärkezuckerzusatz im Biere oder Weine ausfindig zu machen. Alle in neuerer Zeit vorgeschlagenen Methoden zur Nachweisung verwendeten Stärkezuckers sind indirecte, täuschende und leicht zu um-

---

1) Th. Bail, Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 582.

2) C. Schmidt (1847), Annal. der Chemie und Pharm. LXI p. 168; Rud. Wagner (1847), Journ. f. prakt. Chem. XLV p. 241; Liebig's Jahresber. 1847—48 p. 470.

3) Deutsche Gewerbeztg. 1857 p. 60; Dingl. Journ. CXLIV p. 78.

4) H. Ph. Zöller, Ztschr. des landwirthschaftl. Vereins in Bayern 1857 p. 123 u. 215.

5) Jahresber. 1856 p. 226.

gehende, so z. B. Keller's Bierprobe[1]) u. s. w. Schliesslich empfiehlt Zöller, um den Staat vor dem Steuerverlust zu schützen, welchen er durch die Verwendung des Stärkezuckers als Malzsurrogat erfährt, anstatt der Malzsteuer eine Steuer, welche vom Gehalte der zu vergährenden Flüssigkeit, d. i. der Würze ausgeht. Diese Besteuerungsweise wäre in der That eine gerechte, denn sie gefährdet weder die Interessen der Brauer, noch greift sie störend in's Braugewerbe ein oder hemmt dessen Fortschritt, auch hat der Staat keinen Steuerverlust zu befürchten, selbst wenn Malzsurrogate verwendet würden, denn er besteuert ja den Gehalt an Würze und nicht mehr das Rohmaterial, das Malz. Ausserdem ist die Controle eine sehr leichte. In Oesterreich ist bereits diese Besteuerungsweise des Bieres in Anwendung und hierbei folgende Bestimmung getroffen: „Jedes Saccharometerprocent bei + 14° R. zahlt $3^1/_4$ Kreuzer. Das Product mit der Eimerzahl multiplicirt ist die Steuer des Brauers.“ Z. B. eine Würze von 11 Proc., und zwar 42 Eimer derselben, zahlen Steuer:

3,25 kr. × 11 = 37,75
35,75 „ × 42 = 1501,40 kr.

1501,40 kr. = 25 fl. 1,4 kr.

Weingeist.

Weingeisterzeugung aus Rüben. Das im vorigen Jahrgange unseres Berichtes[2]) erwähnte Verfahren der Weingeisterzeugung von Leplay scheint sich in der Praxis bewährt zu haben, weshalb wir, in Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes, eine dem Technologiste[3]) entnommene Beschreibung folgen lassen. Es besteht, wie früher mitgetheilt wurde, im Wesentlichen darin, dass man den Zucker in den zerschnittenen Runkelrüben selbst gähren lässt und den entstandenen Weingeist durch Destillation mittelst eines Dampfstromes daraus austreibt, so dass man gekochte Rübenschnitte als Rückstand behält, die im Wesentlichen nur den Zucker verloren haben und die übrigen Bestandtheile, namentlich die stickstoffhaltigen Stoffe, noch besitzen. Um die Gährung in den Rübenschnitten einzuleiten, kann jede in lebhafter Gährung begriffene Flüssigkeit benutzt werden, am besten aber verwendet man Rübensaft, den man beim Beginn der Fabrikation dadurch darstellt, dass man eine Portion Rüben mit warmem Wasser oder mit Wasser, welches mit Schwefelsäure oder

1) Jahresber. 1856 p. 229.
2) Jahresber. 1856 p. 246.
3) Leplay, Technologiste, Mars 1857 p. 302; Polyt. Centralbl. 1857 p. 878.

Salzsäure angesäuert ist, auszieht. Die erste Operation ist das Waschen der Rüben; sodann zerschneidet man dieselben in Streifen, am besten von 2 bis 3 Centim. Breite und 3 bis 6 Millim. Dicke. Sind die Streifen zu dick, so bleibt die Gährung unvollständig, und ausserdem müssen dieselben auch insofern eine passende Gestalt haben, dass sie sich nicht zu dicht zusammenlegen, damit der Wasserdampf leicht zwischen ihnen hindurchgehen könne.

Fig. 20.

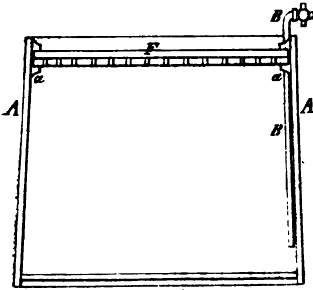


Fig. 21.

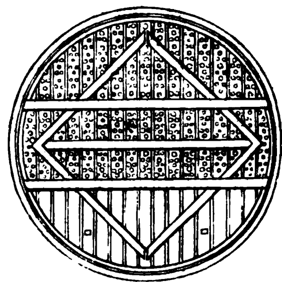


Fig. 20 zeigt die angewendete Gährungskufe im Verticaldurchschnitt und Fig. 21 den zugehörigen Deckel. *A* die Kufe, *B* Dampfrohr zum Erwärmen der Flüssigkeit, *F* der Deckel. Zwischen dem Gewichte der auf ein Mal zu behandelnden Rübenschnitte und der Quantität des Saftes muss ein gewisses Verhältniss stattfinden. Ist die Kufe z. B. 52 bis 55 Hectoliter gross, so nimmt man am besten 1500 Kilogrm. Rübenschnitte auf 30 Hectoliter gegohrenen Saft. Sobald die Rübenschnitte in den in der Kufe befindlichen Saft gebracht sind, fügt man eine gewisse Menge Schwefelsäure oder einer anderen starken Säure hinzu. Die Grösse des Säurezusatzes hängt von verschiedenen Umständen ab. Rüben, die auf kalkigem Boden gewachsen sind, erfordern mehr Säure als solche von anderem Boden. Die Menge der Säure ist ausserdem abhängig von dem Grade der Reinheit der Rüben, d. h. ob dieselben mehr oder weniger vollkommen gewaschen sind, und von der Jahreszeit, so dass man z. B. im März mehr Säure zusetzen muss, wie im November. Ein zu geringer Säurezusatz veranlasst, dass viel Schaum entsteht und die Entwickelung der Kohlensäure noch lange nach dem Aufhören der stürmischen Gährung fortdauert, während andererseits ein zu grosser Säurezusatz die Gährung verzögert. Die geeignetste Menge von Säure ist diejenige, bei welcher die Gährung am schnellsten erfolgt. Im Mittel nimmt man $2^1/_4$ Liter Schwefelsäure von 66° B. auf 1000 Kilogrm. Runkelrüben. Die Säure wird zunächst mit Wasser oder einem Theile des Saftes verdünnt

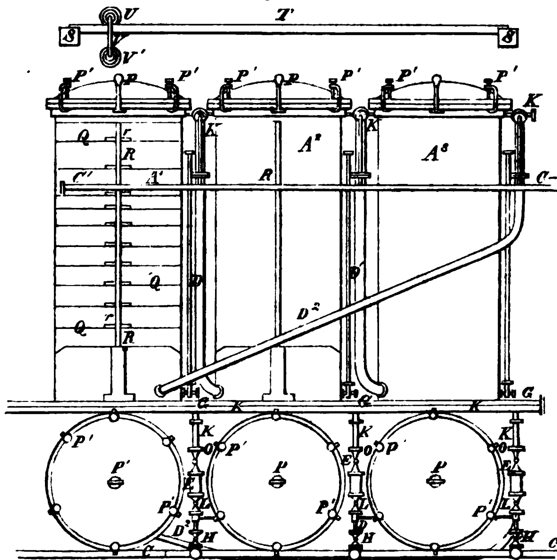
und dann in drei Portionen dem Inhalte der Kufe zugesetzt, in der Art, dass man erst ein Drittel der Rübenschnitte, dann ein Drittel der Säure, dann das zweite Drittel der Rübenschnitte hinein bringt u. s. f. Durch tüchtiges Umrühren bewirkt man die gleichmässige Vermischung der Säure mit dem Saft und den Rübenschnitten. Die Temperatur der Mischung muss 25 bis 28^0 C. betragen; eine höhere Temperatur würde schädlich sein. Um die durch die Rübenschnitte bewirkte Abkühlung auszugleichen, leitet man während des Einbringens derselben in die Kufe nach Umständen etwas Dampf in dieselbe, indem man die Mischung dabei umrührt.

Um die Gährung einzuleiten, setzt man das erste Mal etwa 5 Kilogrm. Bierhefe oder 10 Liter flüssige Hefe zu. Man füllt die Kufe bis an die Leisten *a*, auf denen der Deckel ruht, welcher etwa 20 Centim. unterhalb des oberen Randes der Kufe zu liegen kommt und den Zweck hat, die Rübenschnitte in der Flüssigkeit eingetaucht zu erhalten. Der Deckel ist aus Bretern gebildet, die mit Löchern versehen sind und Spalten zwischen sich lassen, damit die Kohlensäure entweichen kann; er besteht aus zwei Theilen und wird durch übergelegte Querhölzer befestigt. Die Gährung tritt rasch ein und ist nach 12 bis 20 Stunden beendet. Man öffnet dann den Deckel, nimmt die Rübenschnitte, die nun in dem oberen Theile der Flüssigkeit angesammelt sind, mittelst einer Schaufel und die letzten Antheile derselben mittelst eines Netzes heraus, lässt sie in Körben etwas abtropfen und schafft sie zum Destillirapparat, indem man dabei einen Verlust von Flüssigkeit verhütet. Die Kufe wird nun wieder wie das erste Mal mit Rübenschnitten beschickt, indem man dabei auch wieder dieselbe Menge Säure zusetzt; der Zusatz von Hefe beträgt jedoch jetzt nur 1 Kilogrm. und bei den folgenden Malen kann man die Hefe ganz weglassen. Da man, wie erwähnt, beim Einfüllen der Rübenschnitte in die Kufe etwas Dampf in dieselbe leitet, um die passende Temperatur zu erhalten, so wird das Volum der in der Kufe enthaltenen Flüssigkeit (durch das aus dem Dampfe verdichtete Wasser) vergrössert. Den Ueberschuss derselben nimmt man von Zeit zu Zeit aus der Kufe heraus und destillirt ihn, indem man ihn in einen der nachbeschriebenen Cylinder giesst, denselben aber nur halb damit füllt.

Wenn die Gährung den gehörigen Verlauf nimmt, wird aller Zucker in Alkohol verwandelt. Die Gährung wird verzögert, wenn die Menge des Saftes oder die der Rübenschnitte zu gross, oder wenn die Temperatur zu hoch ist, und ebenso, wenn man zu wenig oder zu viel Säure genommen hat. Hat man zu wenig Säure zugesetzt, so wird die Flüssigkeit schleimig und nimmt einen scharfen Geschmack an; in diesem Falle fügt man mehr Säure und etwas Hefe hinzu. Wenn, während die Temperatur nicht über 30^0 beträgt, die Gährung in 24

Stunden nicht eintritt, ist zu viel Säure vorhanden; man nimmt dann die Rübenschnitte heraus und bringt sie mit Zusatz von Hefe in eine andere Kufe, wogegen man die erste Kufe mit einer frischen Portion Rübenschnitte beschickt, so dass die Säure sich verhältnissmässig verdünnt. Wenn aus irgend einem Grunde die Destillation nicht sogleich stattfinden kann, so muss man die Rübenschnitte in den Kufen, und zwar in der Flüssigkeit eingetaucht, lassen, in welchem Zustande man den Inhalt der Kufen mehrere Wochen lang ohne Verderbniss aufbewahren kann, während, wenn man die Flüssigkeit von den Rübenschnitten trennt, alsbald Essig- und sogar faulige Gährung derselben eintritt, weshalb man denn auch die Kufen immer möglichst bald wieder mit Rübenschnitten beschicken muss und sie nicht im halbgefüllten Zustande über Nacht stehen lassen darf. Für die erste Operation kann man auch die Rübenschnitte mit dem doppelten Gewichte Wasser in die Kufe bringen, Schwefelsäure zusetzen, 4 Stunden lang maceriren lassen und 10 Kilogrm. Hefe zufügen, worauf das Verfahren in beschriebener Weise fortgesetzt wird. So lange die Flüssigkeit in der Kufe noch nicht den normalen Alkoholgehalt besitzt, erhält man natürlich bei der Destillation eine geringere Ausbeute.

Fig. 22.



Der Destillirapparat ist durch Fig. 22 in einer Seitenansicht und zum Theil im Durchschnitt dargestellt. A^1, A^2, A^3 sind drei Cylinder.

Der obere Theil von A^1 steht durch ein Rohr D mit dem unteren Theile von A^2 in Verbindung, und ebenso communicirt A^2 durch D^1 mit A^3 und A^3 durch D^2 mit A^1. Jeder Cylinder ist ausserdem mit einem zum Kühlapparat führenden Rohr K und mit dem Dampfrohr C verbunden. Die Verbindung der Cylinder untereinander kann durch Hähne L, die der Cylinder mit dem Kühlapparat durch Hähne O und die der Cylinder mit dem Dampfrohr durch Hähne H abgesperrt werden. Jeder Cylinder ist mit einem Deckel P versehen, der durch Schrauben P^1 mit Zwischenlegung eines Kautschukringes oder dergleichen dicht schliessend befestigt werden kann. In jedem Cylinder sind durchlöcherte Böden Q angebracht, die 20 bis 22 Centim. von einander abstehen. Durch die Mitte dieser Böden geht die auf dem Boden des Cylinders befestigte Stange R hindurch. Das bei der Destillation gebildete Condensationswasser sammelt sich unter dem untersten Boden Q, welcher deshalb um $^1/_5$ oder $^1/_4$ der Höhe des Cylinders von dem Boden desselben abstehen muss. Das Condensationswasser enthält ein wenig Alkohol, welcher dadurch daraus ausgetrieben wird, dass man den Dampf durch ein durchlöchertes Rohr ganz am Boden des Cylinders ausströmen lässt, so dass er durch das Condensationswasser hindurch muss. Durch Hähne G kann das Condensationswasser abgelassen werden. Der Inhalt eines Cylinders muss dem einer Gährungskufe ungefähr gleich sein.

Wenn man einen Cylinder mit gegohrenen Rübenschnitten beschicken will, steckt man den ersten Boden Q über die Stange R und erhält ihn in dem oberen Theile des Cylinders schwebend, was durch zwei Haken, die in an dem Ringe r sitzende Augen eingehakt werden und an einem über der Rolle V^1 weg zu einer Kurbelwelle gehenden Seil befestigt sind, bewirkt wird. Man füllt diesen Boden dann bis zu einer gewissen Höhe mit den gegohrenen Rübenschnitten, indem man ihn dabei um seine Axe dreht und die Füllung an allen Stellen möglichst gleichmässig und so macht, dass der Dampf nicht zu grosse Zwischenräume findet, doch aber die Schnitte auch nicht zu dicht zusammenliegen. Nachdem dies geschehen ist, wird er durch entsprechende Drehung der Kurbelwelle in den Cylinder herabgelassen (wobei er wol auf den Fuss der Stange R zu liegen kommt, während bei den folgenden Böden wahrscheinlich der Ring oder Cylinder r des nächst niedrigeren Bodens, welcher dann entsprechend lang sein müsste, den Träger bildet), worauf die Haken gelöst, das Seil zurückgezogen und mit einem zweiten und weiterhin mit den übrigen Böden Q in derselben Weise verfahren und zuletzt der Deckel P aufgesetzt wird. T ist eine auf zwei Balken S liegende Schiene und U eine Rolle, deren Axe an den Enden Stangen V trägt, die ihrerseits die Axe der Rolle V^1 tragen. U ist auf T beweglich, so dass die Vorrichtung zum Einlassen

und Herausziehen der Böden Q nach Bedarf über den einen oder anderen der drei Cylinder geschoben werden kann.

Sei der Apparat als vollständig im Gange befindlich und der Cylinder A^1 als frisch gefüllt vorausgesetzt, so öffnet man den Hahn des Rohres K zwischen diesem Cylinder und dem Kühlapparate und den Hahn an dem Rohre D^2. Durch dieses Rohr strömen nun die nur noch schwach weingeistigen Dämpfe aus dem (schon grossentheils abgetriebenen) Cylinder A^3 nach A^1, und zwar strömen sie unten in A^1 aus. Dadurch werden die in A^1 enthaltenen Rübenschnitte erhitzt und der in denselben enthaltene Weingeist zum Verdampfen gebracht, so dass alsbald die Destillation beginnt. Der von A^3 gekommene Dampf erleidet in A^1 eine Dephlegmation und der dadurch gebildete weingeistreichere Dampf verdichtet sich ebenfalls im Kühlapparat. Während nun bei A^1 die Destillation in dieser Weise stattfindet, beschickt man A^2 mit gegohrenen Rübenschnitten. Das Destillat von A^1 wird natürlich immer schwächer und andererseits kommt ein Zeitpunkt, wo der von A^3 kommende Dampf nicht mehr merklich Weingeist enthält. Wenn dies der Fall ist (etwa 45 Minuten nach Beginn der Destillation von A^1), wird die Verbindung von A^3 mit A^1 aufgehoben, wogegen man nun direct aus dem Kessel Dampf in A^1 strömen lässt. Ferner wird die Verbindung von A^1 mit dem Kühlapparat aufgehoben, dagegen aber der Hahn an dem Rohre D geöffnet und A^2 mit dem Kühlapparat in Verbindung gesetzt. Der in A^1 einströmende Dampf treibt nun den in den hier vorhandenen Rübenschnitten noch vorhandenen Weingeist vollends aus, die so gebildeten weingeisthaltigen Dämpfe strömen aber nicht direct zum Kühlapparat, sondern durch D nach A^2, wo sie die Rübenschnitte erhitzen und alsbald die Destillation in Gang bringen. Inzwischen ist A^3 entleert und wieder beschickt worden. Wenn die Destillation bei A^2 etwa 45 Minuten gedauert hat und das Destillat hier schwach wird, hebt man die Verbindung von A^2 mit dem Kühlapparat auf und setzt A^3 mit dem Kühlapparat in Verbindung, indem zugleich der Hahn an dem Rohre D^1 geöffnet, der Hahn an D dagegen geschlossen und in A^2 direct aus dem Kessel Dampf geleitet wird. Die Destillation findet nun bei A^3 statt, während A^1 entleert und wieder beschickt wird u. s. f.

Die aus den Cylindern genommenen Rübenschnitte befinden sich natürlich im gekochten Zustande, haben aber ihre Form behalten. Man befreit sie von dem Ueberschuss der Feuchtigkeit, wobei sie auf die Hälfte des ursprünglichen Volums zusammenschrumpfen und die nahrhaften Stoffe in ihnen entsprechend concentrirt werden. Sie können nun in Silos oder trockenen Gräben aufbewahrt werden, wo sie eine compacte Masse bilden, die selbst im unbedeckten Zustande sich sehr lange gut hält.

Wachholderbranntwein (*Borowicska*). Nach F. Steer[1]) geben 100 Pfd. Wachholderbeeren nach der Gährung des wässerigen Auszuges und nach der Destillation 5 Maass Branntwein von 20 Graden. 100 Th. Wachholderbeeren enthalten nach ihm 18 Th. Krümelzucker.

Knobloch[2]) in Weihenstephan stellte Versuche an über die Anwendbarkeit des Buchweizens (*Polygonum fagopyrum*) zur Spiritusfabrikation. 100 Th. Buchweizenkörner enthalten im Mittel:

		Lufttrocken.	Wasserfrei.
Stickstofffreie Substanzen	Stärke etc.	51,91	60,50
	Holzfaser	23,12	26,94
Proteïnsubstanzen		8,58	10,00
Aschenbestandtheile		2,20	2,56
Wasser		14,19	,,
		100,00	100,00.

Der Buchweizen enthält folglich drei Mal so viel Stärkemehl als Kartoffeln mittlerer Qualität und eine nicht unerhebliche Menge Proteïnverbindungen, welche als Hefenbildungsmaterial dienen können und den Futterwerth der Rückstände erhöhen.

Bei der Verarbeitung des Buchweizens auf Spiritus wurden die Körner fein geschrotet, der Bruch mit 10 Proc. Gerstenmalz so warm eingeteigt, dass die endliche Temperatur 85° betrug, und dann bedeckt drei Stunden auf der Ruhe gelassen. Es erfolgte darauf das Garbrühen des Teiges mit siedendem Wasser bis auf 74°, dann fortgesetztes kräftiges Nachmaischen. Die Maische blieb $1\frac{1}{2}$ Stunden lang ruhig stehen, nach welcher Zeit keine Stärke mehr vorhanden war. Sie wurde zur Gährungstemperatur, d. h. auf $19\frac{1}{2}$° C. herabgebracht und mit Bierhefe gestellt. Nach 48 Stunden schöpfte man die Treberdecke ab und destillirte über freiem Feuer. Die Destillation ergab per Centner Bruch, dem jedoch 5 Proc. Gerstenmalzbruch zugesetzt waren, 30,2 Maass (= 32,28 Liter) Branntwein von 50° Tralles. Die ausgepressten Treber wurden gemengt mit Kartoffelschlempe vom Rindvieh gern gefressen.

Um Branntweine auf ihre Abstammung zu prüfen, schüttelt man nach L. Molnar[3]) 1—2 Unzen davon mit 3—6 Gran in Wasser gelösten Aetzkalis, lässt das Ganze hierauf bis auf $1—1\frac{1}{2}$ Drachmen Rückstand in einem Porcellanschälchen bis zur Verjagung

1) F. Steer, Buchner's Repertorium Bd. VI p. 147; Archiv der Pharmacie XCIII p. 59.

2) Knobloch, Ztschr. des landwirthschaftl. Vereins in Bayern 1857 p. 431.

3) L. Molnar, Würzburger gemeinnützige Wochenschr. 1857 Nr. 158; Dingl. Journ. CXLV p. 317; Polyt. Notizbl. 1857 p. 149.

des Alkohols verdampfen und übergiesst den Rückstand mit 1—$1^1/_2$ Drachme verdünnter Schwefelsäure, wobei sogleich der eigenthümliche Geruch des Korn- oder Kartoffelfuselöls hervortritt.

Nach J. C. Leuchs in Nürnberg soll man Alkohol ohne Destillation und zwar dadurch entwässern können, dass man ihn mit fein gepulvertem Tragant übergiesst. Bei Versuchen im Kleinen ergab sich, dass dadurch der Alkohol nur um einige Grade stärker gemacht werden konnte, was auch in der Natur der Sache liegt, da Alkohol von einer gewissen Stärke aus in Wasser aufgequollenem Tragant das Wasser aufzunehmen strebt.

A. Rautert[1]) hat über die Gewinnung des sogenannten Drusen- oder Weinöls Mittheilung gemacht. Schon seit längerer Zeit benutzte man in Weinländern die bei der Gährung des Mostes erhaltene Hefe (Druse), vor ihrer Verarbeitung auf Weinstein oder Potasche, zur Destillation eines Branntweines, welchen man Drusenbranntwein nannte und seines eigenthümlichen Aromas wegen hoch schätzte. Erst in neuerer Zeit ist man auf den Träger jenes Aromas, auf das ätherische Oel[2]), aufmerksam geworden. Man hat gefunden, dass dasselbe in höchst geringer Menge dem reinen Weingeiste zugefügt, diesem einen auffallenden Cognacgeschmack mittheilt, und stellt es daher zur künstlichen Cognacbereitung jetzt an mehreren Orten im Grossen dar. So viel bekannt ist, hat man noch nirgends eine Vorschrift zur Darstellung des Oeles im Grossen gegeben, und die folgenden Andeutungen werden daher um so willkommener sein, als man nach ihnen bei grösstmöglicher Ausbeute eine ausgezeichnet feine Qualität erzielt. Das Oel wird aus den Drusen, wie alle ätherischen Oele, durch Destillation geschieden, aber diese darf nicht über freiem Feuer geschehen, weil die Masse leicht anbrennt und das Oel brenzlich macht.

Die Drusenmasse wird in ein innen mit Blei ausgelegtes hölzernes Fass gefüllt, welches so gross ist, dass man mindestens 3 bis 6 Centner auf einmal destilliren kann und dabei nur zu $^2/_3$ voll wird. Man leitet dann durch dasselbe vermittelst eines am Boden des Fasses ausmündenden Rohres einen lebhaften Dampfstrom und lässt durch ein zweites Rohr die mit Oel und Alkohol beladenen Dämpfe in ein Kühlfass treten, woselbst ersteres sich zu schwarzen Tropfen condensirt und auf dem wässerigen Alkohol ablagert. Die Destillation dauert 5 Stunden,

1) A. Rautert, Dingl. Journ. CXLIII p. 71; Polyt. Centralbl. 1857 p. 479; Polyt. Notizbl. 1857 p. 56; Jahrb. f. Pharm. VII p. 283.

2) H. Schwarz in Breslau fand 1852 (Annal. der Chemie u. Pharm. LXXXIV p. 82) in einer unter der Bezeichnung Ungarweinöl verkauften, zur Nachbildung von Cognac dienenden Essenz wesentlich önanthsaures Aethyloxyd. (W.)

man kann also im Tage deren zwei mit Bequemlichkeit ausführen. Wenn die schwarzen Oeltropfen anfangen seltener zu werden und endlich auch der Geruch des übergehenden Wassers verschwindet, unterbricht man die Arbeit und lässt die Drusenmasse in grosse hölzerne Bottiche ablaufen, um sie noch auf Weinstein zu verarbeiten. Das rohe Oel wird durch nochmalige Destillation wasserklar, und aus dem wässerigen Theile gewinnt man durch Rectification nebst Alkohol noch eine kleine Menge desselben. Der wichtigste Theil der ganzen Weinölbereitung beruht auf der richtigen Zusammensetzung der Drusenmasse. Durch Anmachen der Drusen mit Wasser allein erhält man nur wenig Oel und die Destillation dauert sehr lange, weil der Wasserdampf die dickbreiige Masse nur langsam zu durchdringen vermag. Diese Schwierigkeiten umgeht man durch Zusatz von etwas englischer Schwefelsäure. Die besten Erfolge erhielt Rautert, wenn auf jeden Centner Drusen 1 bis $1^1/_2$ Eimer Wasser und $^1/_2$ Pfd. Schwefelsäure genommen wurde. Ist die Destillation beendigt, so giebt man zur Drusenmasse auf jedes Pfund angewandter Schwefelsäure 3 Pfd. krystallisirtes kohlensaures Natron (gewöhnliche Soda), um die freie Säure zum Theil wieder zu neutralisiren. Der nach 8 Tagen abgeschiedene Weinstein wird durch Haarsiebe von der anhängenden schmierigen Masse leicht getrennt; aus letzterer gewinnt man noch durch Glühen in verschlossenen Gefässen eine vorzügliche schwarze Farbe. Man erhält so neben veränderlichen Mengen von Alkohol und Schwärze aus 25 Centnern Drusen 1 Pfund Weinöl und 150 — 200 Pfund rohen Weinstein.

Da das reine Oel sehr hoch im Preise steht (das Pfund 250 fl.), so ist dasselbe häufigen Verfälschungen unterworfen. Eine der gewöhnlichen ist die mit absolutem Alkohol. Man erkennt ihn durch Olivenöl; ist Alkohol vorhanden, so scheidet sich derselbe aus der Lösung des Weinöls in Olivenöl ab und man kann so einige Procente desselben nachweisen.

Anhang zur Weingeisterzeugung.

(Cumarin, ätherische Oele, Parfümerie.)

Cumarin oder Tonkastearopten. Das Cumarin oder Tonkastearopten scheint für die Parfümerie und das Aromatisiren eine gewisse Bedeutung erlangen zu wollen, indem dieser Stoff eine weit grössere und ungeahnte Verbreitung hat und, wie es scheint, in vielen Nahrungs- und Genussmitteln sich findet. Das Cumarin wurde in den Tonkabohnen *(Dipterix odorata)* von Guibourt entdeckt und von

Delalande[1]) untersucht und analysirt. Guillemette[2]) fand es in den Melilotenblüten (*Melilotus officinalis*), Kossmann[3]) im Waldmeister (*Asperula odorata*), Bleibtreu[4]) in den Blüten von *Anthoxanthum odoratum*, Gobley[5]) endlich in den Fahamblättern (von *Angraecum fragrans*). In allen diesen Pflanzen war das Cumarin früher für Benzoësäure gehalten worden. In neuester Zeit ist das Cumarin von G. und C. Bley[6]) in den Blattbildungen der *Orchis fusca* aufgefunden worden. Kletzinsky[7]) fand es ferner in den Datteln sowie in dem Honig, welchem letzteren es seinen angenehmen und charakteristischen Geruch ertheilt.

Erdöl. Warren de la Rue und Hugo Müller[8]) untersuchten das (auch als Rangoon-Theer bezeichnete) Erdöl von Burmah. Unter den flüchtigen Substanzen fanden sich Benzol, Toluol, Xylol u. s. w., welche durch Behandeln mit Salpetersäure in die entsprechenden Nitroverbindungen: Nitrobenzol u. s. w. übergeführt wurden. Hierbei möchte zu bemerken sein, dass Verf. dieses Jahresberichtes schon vor einigen Jahren[9]) das Steinöl zur Herstellung von künstlichem Bittermandelöl vorschlug.

Senföl[10]). Rieckher[11]) hat sich der Arbeit unterzogen, die Vorschrift von Zinin[12]), die künstliche Darstellung von Senföl betreffend, auf ihre Ausführbarkeit im Grossen zu prüfen.

Der zur Darstellung des Jodpropylens erforderliche Jodphosphor

---

1) Delalande, Ann. de Chim. et de Phys. (3) VI p. 543; Annal. d. Chem. u. Pharm. XLV p. 332; Journ. f. prakt. Chem. XXVIII p. 257.

2) Guillemette, Journ. de Pharm. (2) XXI p. 172; Berzelius' Jahresbericht XVI p. 228.

3) Kossmann, Journ. de Pharm. (3) V p. 393; Annal. d. Chem. u. Pharm. LII p. 387; Journ. f. prakt. Chem. XXXIII p. 55.

4) Bleibtreu, Annal. d. Chem. u. Pharm. LIX p. 177; Journ. für prakt. Chem. XL p. 120.

5) Gobley (1850), Journal de Pharm. (3) XVII p. 348; Journal für prakt. Chemie L p. 286.

6) G. u. C. Bley (1857), Archiv der Pharmacie CXLII p. 32; Chem. Centralbl. 1857 p. 827.

7) Kletzinsky, Oesterreichische Ztschr. für prakt. Heilkunde 1857 Nr. 45 p. 785.

8) Warren de la Rue und Hugo Müller, Chemic. Gazette 1856 p. 375; Journ. f. prakt. Chem. LXX p. 300.

9) Jahresber. 1855 p. 244.

10) Dass Propylenjodür (Jodallyl) beim Erhitzen mit Schwefelcyankalium Senföl bilde, ist nicht von Zinin, wie gewöhnlich angegeben wird, sondern schon im Jahre 1849 von Reynolds (vgl. Handwörterb. d. Chem. 4. Bd. p. 569) gefunden worden. W.

11) Rieckher, Jahrb. f. Pharm. 8. Bd. p. 257.

12) Jahresber. 1856 p. 260.

wurde nach der bekannten Vorschrift von Corenwinder[1]), nämlich Auflösen von 1 Aequiv. Phosphor in Schwefelkohlenstoff, Zusatz von 2 Aequiv. Jod, Abkühlen der Lösung, bereitet. Der Schwefelkohlenstoff wird durch Abdestilliren wieder gewonnen. Durch die Einwirkung von Jodphosphor auf Glycerin bildet sich das Jodpropylen C_6H_5J, welches in weingeistiger Lösung mit einer ebenfalls weingeistigen Lösung von Schwefelcyankalium zusammengebracht und destillirt wird:

Jodpropylen C_6H_5J	= 168,1	geben	Senföl C_6H_5, C_2NS_2	=	99
Schwefelcyankalium KC_2NS_2	= 97,2		Jodkalium KJ	=	166,3
	265,3				265,3

Das Destillat wird in einen Cylinder gebracht und so lange mit destillirtem Wasser versetzt, als noch eine Abscheidung von Senföl stattfindet. Das schwerere Oel wird von der Flüssigkeit getrennt und durch fractionirte Destillation gereinigt.

Der Theorie nach sollten 16 Th. Jodpropylen 9 Th. Senföl geben; es wurden aber nicht ganz 8 Th. erhalten. Handelt es sich um Darstellung von Senföl in grösserem Maassstabe, so fallen die Resultate günstiger aus. Nehmen wir für den Preis des Senföles, für welchen es an die Materialisten abgegeben werden kann, 40 fl. an, so ergiebt sich nach Rieckher folgende Berechnung:

$1^3/_4$ Pfund Schwefelkohlenstoff à 45 kr.	1 fl.	19 kr.
$6^3/_4$ Unzen Phosphor à fl. $2^2/_3$ . . .	1 „	— „
$3^3/_8$ Pfund Jod à fl. 9	30 „	24 „
$1^7/_8$ „ Glycerin à fl. 1	1 „	53 „
$1^1/_4$ „ Schwefelcyankalium à fl. 4 .	5 „	— „
	39 fl.	36 kr.

Diesen Auslagen gegenüber stehen die Producte mit ihrem Werthe, nämlich:

$1^1/_2$ Pfund Schwefelkohlenstoff	1 fl.	7 kr.
4 „ Jodkalium . . .	29 „	— „
1 „ Senföl	40 „	— „
	70 fl.	7 kr.

Es geht aus dieser Berechnung hervor, dass das als Nebenproduct erzeugte Jodkalium den Gewinn an der Darstellung des Senföles repräsentirt und die Auslagen an Brennmaterial und Apparaten, sowie den Verbrauch an Zeit und Mühe hinlänglich deckt. Da aber das Senföl nur in verhältnissmässig geringer Menge consumirt wird und selbst durch billigere Production die Consumtion nicht erheblich gesteigert werden wird, so wird die Darstellung des Senföls auf dem angegebenen

1) Corenwinder (1850), Annalen der Chemie u. Pharm. LXXVIII p. 76; Journ. f. prakt. Chem. LI p. 159; Pharm. Centralbl. 1850 p. 664.

Wege nicht diejenige Ausdehnung erlangen können, die sie vom wissenschaftlichen Standpunkte aus so sehr verdiente.

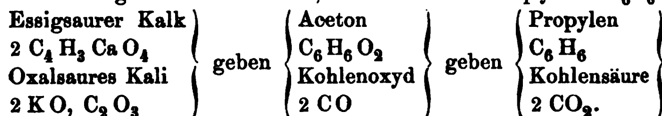
Rieckher hat durch seine Arbeit, welche die Ergebnisse der Chemie in das praktische Leben zu übertragen strebt und ähnlichen Untersuchungen als Muster zu dienen geeignet ist, sich sehr verdient gemacht. Es unterliegt aber kaum einem Zweifel, dass die ursprüngliche Darstellungsart des künstlichen Senföls abgeändert und dadurch wohlfeiler gemacht werden kann. Anstatt des Jodphosphors wird wahrscheinlich auch Chlorphosphor angewendet werden können, obgleich hierbei nach **Berthellot** auch Chlorhydrin sich bildet. Ferner möchte es ökonomischer sein, die Anwendung des theuren Schwefelcyankalium zu umgehen und anstatt des Senföls **Knoblauchöl** durch Zersetzen von Chlorpropylen mit Zweifach-Schwefelkalium darzustellen:



$$\left.\begin{array}{r}\text{Chlorpropylen } C_6H_5Cl \\ \text{Zweifach-Schwefelkalium } KS_2\end{array}\right\} \text{geben} \left\{\begin{array}{l}\text{Knoblauchöl } C_6H_5S_2 \\ \text{Chlorkalium } KCl\end{array}\right.$$

und das Knoblauchöl durch Destillation mit geeigneten Cyanverbindungen in Senföl überzuführen.

Eine interessante Darstellungsweise des **Senföls** mit Hülfe von Propylen ist von **Dusart**[1]) angegeben worden. Unterwirft man nämlich ein Gemenge von essigsaurem und oxalsaurem Kali der trockenen Destillation, so dass das aus dem ersteren Salze sich bildende **Aceton** auf das aus dem letzteren Salze entstehende **Kohlenoxyd** im Entstehungsmomente einwirkt, so bildet sich **Propylen** C_6H_6:



$$\left.\begin{array}{l}\text{Essigsaurer Kalk} \\ 2\,C_4H_3CaO_4 \\ \text{Oxalsaures Kali} \\ 2\,KO,\ C_2O_3\end{array}\right\} \text{geben} \left\{\begin{array}{l}\text{Aceton} \\ C_6H_6O_2 \\ \text{Kohlenoxyd} \\ 2\,CO\end{array}\right\} \text{geben} \left\{\begin{array}{l}\text{Propylen} \\ C_6H_6 \\ \text{Kohlensäure} \\ 2\,CO_2.\end{array}\right\}$$

Das Propylen wird in Brompropylen $C_6H_6Br_2$ verwandelt, aus welchem durch Behandeln mit weingeistigem Kali **Propylbromür** C_6H_5Br und durch Einwirken des letzteren auf Schwefelcyankalium Senföl dargestellt wird.

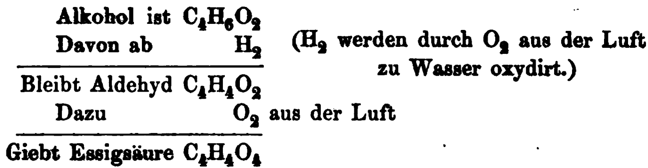
Essig.

C. **Balling**[2]) hat Beiträge zur **Theorie der Essigfabrikation** geliefert. Nach der Ansicht von **Liebig** geht die Umwandelung des Alkohols in Essig auf folgende Weise vor sich:

---

1) **Dusart**, Annal. de Chim. et de Phys. (3) XLV p. 339; Compt. rend. XLI p. 495; Annal. d. Chem. u. Pharm. XCVII p. 127; Chem. Centralbl. 1856 p. 6.

2) C. **Balling**, Stamm's neueste Erfind. 1857 Nr. 41; Polyt. Cen[tralbl.] 1858 p. 210; Dingl. Journ. CXLVI p. 225.



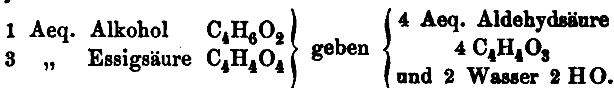
Alkohol ist $C_4H_6O_2$
Davon ab H_2 (H_2 werden durch O_2 aus der Luft zu Wasser oxydirt.)
Bleibt Aldehyd $C_4H_4O_2$
Dazu O_2 aus der Luft
Giebt Essigsäure $C_4H_4O_4$

Diese Ansicht wird jetzt allgemein für die richtige gehalten. Man ist ferner gegenwärtig darüber einig, dass fertiger Essig das wichtigste Essigferment sei und dass alle anderen Körper, welche man früher als Essigfermente verwendete und empfahl, als Essigmutter, Sauerteig u. s. w., nur durch ihren Gehalt an Essigsäure auf die Essigbildung einwirken und sie einleiten. Otto[1]) schreibt den Proteïnsubstanzen des Essiggutes auch eine Wirkung zu, obgleich bei der Erzeugung des Branntweinessigs keine solchen Stoffe vorhanden sind. Es fragt sich nun, wie wirkt der Essig als Essigferment? Nach der älteren Ansicht ist bei dem Essigbildungsprocess nur 1 Aeq. Aldehyd vorhanden und zwar entstanden aus 1 Aeq. Alkohol; nach der Ansicht von Balling entstehen 2 Aeq. Aldehyd und zwar 1 Aeq. aus dem Alkohol, das zweite Aequivalent aber aus der Essigsäure des dem Essiggute zugesetzten Essigs, und diese zwei Aequivalente Aldehyd nehmen dann aus der Luft 4 Aeq. Sauerstoff auf, um sich in Essigsäure zu verwandeln:



Essigsäure $C_4H_4O_4$ } geben { Aldehyd 2 $C_4H_4O_2$
Alkohol $C_4H_6O_2$ } { und Wasser 2 HO

Das Aldehyd geht aber nicht unmittelbar in Essigsäure, sondern erst in Aldehydsäure $C_4H_4O_3$ über. Vermischt man 1 Aeq. Alkohol mit 3 Aeq. Essigsäure, so erhält das Gemisch die Elemente von 4 Aeq. Aldehydsäure:



1 Aeq. Alkohol $C_4H_6O_2$ } geben { 4 Aeq. Aldehydsäure 4 $C_4H_4O_3$
3 „ Essigsäure $C_4H_4O_4$ } { und 2 Wasser 2 HO.

Die Aldehydsäure oxydirt sich sehr leicht durch Aufnahme von 1 Aeq. Sauerstoff aus der Luft zu Essigsäure. Setzt man demnach dem Essiggute eine grosse Menge schon fertig gebildeten Essig zu, so führt man die Möglichkeit herbei, dass nicht erst Aldehyd, sondern sogleich Aldehydsäure entstehen könne, und dadurch würde nicht nur die Essigbildung beschleunigt, sondern auch den Verlusten vorgebeugt, welche bei derselben durch Verflüchtigung von Aldehyd gewöhnlich entstehen.

Alle Erfahrungen stimmen mit der neuen Theorie der Essigbildung vollkommen überein und weisen darauf hin, dass man dem Essig-

1) Otto, Landwirthschaftl. Gewerbe 1856 p. 377.

gute bisher zu wenig Essig als Ferment zusetzte und dass man diesen Zusatz nicht leicht zu gross machen könne. Es geht von diesem Zusatz nichts verloren, denn der als Ferment zugesetzte Essig wird in dem neu erhaltenen vollständig wieder gewonnen. Die neuere Theorie fordert, dass man, wenn Verlusten möglichst vorgebeugt werden soll, dem Essiggute so viel fertigen Essig zusetze, als zur Bildung von Aldehydsäure nothwendig ist.

(Wir können mit dieser Theorie durchaus nicht einverstanden sein. Wodurch ist es bewiesen, dass in einem Gemisch von Alkohol mit Essigsäure die letztere einen Augenblick aufhörte, Essigsäure zu sein? Welcher Versuch lehrt die Entstehung von Aldehyd durch gegenseitige Einwirkung von Essigsäure und Alkohol? Wir bezweifeln keineswegs den grossen Nutzen eines vermehrten Zusatzes von Essig zum Essiggute, wir sehen jedoch nicht die Nothwendigkeit ein, zur Erklärung der vortheilhaften Einwirkung des Essigs bei der Essigbildung die Existenz einer Säure, der Aldehydsäure, anzunehmen, für deren Vorhandensein keine einzige Thatsache spricht. Die heutige organische Chemie kennt keine Aldehydsäure. W.)

Ueber die Fabrication von Essig aus Runkelrüben befindet sich im *Technologiste*[1]) eine Anleitung, aus der wir das Folgende entnehmen: Die Darstellung eines solchen Essigs zerfällt in zwei Theile, nämlich in die Herstellung einer gegohrenen Flüssigkeit und die Umwandelung derselben in Essig. Um die gegohrene Flüssigkeit herzustellen, kann man mit oder ohne Läuterung verfahren. Bei der Anwendung einer Läuterung verfährt man auf folgende Weise: Man erhitzt den ausgepressten Saft bis auf 85 — 90° C. und bewirkt die Läuterung entweder durch Kalk oder auch nur durch Gerbsäure, welche die stickstoffhaltigen Stoffe abscheidet. Man setzt zu dem Safte, sowie er die Presse verlässt, eine Gerbsäurelösung im Verhältniss von 30 Centilitern auf 100 Liter Saft. Während der Saft im Kessel vermischt wird, setzt man demselben auf je 100 Liter noch 10—11 Grm. Schwefelsäure von 66° B., vorher mit 200 Grm. Wasser verdünnt, hinzu. Man lässt den Saft $^1/_4$ Stunde lang kochen und dampft ihn nach dem Filtriren bis auf 10 — 11° B. ab. Man filtrirt ihn dann nochmals, lässt ihn bis auf 20 — 21° erkalten, fügt 6,5 Grm. Weinsäure hinzu, lässt ihn in eine Kufe fliessen und setzt ihn durch Hefe in Gährung.

Bei dem Verfahren ohne Läuterung wird der Saft mit Hefe in Gährung versetzt. Sobald dieselbe nachlässt und nur noch wenig unzersetzter Zucker übrig ist, zieht man die klare Flüssigkeit von dem

1) Technologiste, Decbr. 1857 p. 132; Polyt. Centralbl. 1858 p. 351; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1858 p. 176.

Bodensatze ab und setzt ihr, wenn sie der Essigbildung übergeben werden soll, auf je 100 Liter 5 Grm. Chlornatrium hinzu.

Jede dieser Methoden kann ein gutes Resultat geben, aber die Combination dieser Methoden liefert ein Product von besserem Geschmack, als das Verfahren mit Läuterung allein, und verdient vor dem Verfahren ohne Läuterung den Vorzug.

Die gegohrene Flüssigkeit wird auf die gewöhnliche Art in mit Hobelspänen gefüllten Essigbildern in Essig übergeführt.

Violette[1]) empfiehlt, den Essig auf seinen Gehalt an Essigsäure mit einer alkalischen Lösung von bestimmtem Gehalt (einer Lösung von Kalk in Zuckerwasser) zu untersuchen. Seine Methode enthält nichts, was nicht schon längst bekannt wäre.

Otto[2]) hat Beiträge zur Prüfungsmethode des Essigs auf seinen Säuregehalt geliefert.

Nicholson und Price[3]) haben das Verfahren, den Säuregehalt des Essigs durch Neutralisiren mit kohlensauren oder ätzenden Alkalien zu bestimmen, geprüft. Sie geben an, dass sehr ungenaue Resultate erhalten würden, weil das essigsaure Alkali alkalisch reagire. Man müsse mit kohlensaurem Kalk oder Baryt prüfen, oder mittelst des Kohlensäureapparates von Fresenius und Will. Sie basiren diese Angaben auf Versuche, deren Resultate in dem Folgenden übersichtlich zusammengestellt sind. Die Zahlen zeigen die Procente Essigsäurehydrat an, welche nach den verschiedenen Prüfungsmethoden in der concentrirten oder verdünnten Essigsäure gefunden wurden.

Kohlens. Natron.	Kohlens. Kalk.	Kohlens. Baryt.	Fresenius und Will.
87,9	99,6	99,4	99,3
45,3	52,8	52,3	52,0
22,1	25,5	25,7	25,3

Wie verschieden sind die Zahlen der ersten Reihe von den entsprechenden Zahlen der anderen Reihen, bei denen sich die grösste Uebereinstimmung zeigt!

Die Versuche von Nicholson und Price kamen dem Verfasser, da er eben mit der Bearbeitung einer neuen Ausgabe seines Lehrbuches der Essigfabrikation[4]) beschäftigt war, höchst ungelegen. Er

1) Violette, Compt. rend. XLIII p. 1010; Dingl. Journ. CXLIII p. 200.

2) Otto, Annal. der Chem. und Pharm. CII p. 69; Journ. für prakt. Chem. LXXI p. 252; Dingl. Journ. CXLIV p. 450; Polyt. Centralbl. 1857 p. 818; Chem. Centralbl. 1857 p. 560; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 422.

3) Nicholson u. Price, d. Jahresber. 1856 p. 275.

4) Otto, Lehrb. der Essigfabrikation, Braunschw. 1857.

musste das früher allgemein übliche Verfahren der Prüfung des Essigs auf den Säuregehalt, er musste sein Acetometer verdammen, bei welchem eine verdünnte Ammoniakflüssigkeit als acetometrische Flüssigkeit benutzt wird. Nicht sowol um die Richtigkeit der fraglichen Versuche zu controliren, welche dem Verfasser unzweifelhaft schien, sondern vielmehr um zu sehen, ob nicht der Fehler bei einer so verdünnten Essigsäure, wie die Essige sind, so klein sei, dass er unberücksichtigt bleiben könne, oder ob er nicht vielleicht eine constante Grösse sei, stellte er einige Versuche an. Die Versuche führten zu Resultaten, welche von denen der Herren Nicholson und Price sehr abweichen. Der Verfasser theilt sie im Folgenden mit. Die Zahlen bedeuten Procente wasserfreier Essigsäure in dem untersuchten Essig:

Acetometer.	Kohlens. Natron.	Kohlens. Baryt.
6,3	6,5	6,2
9,1	9,2	9,0

Die acetometrische Ammoniakflüssigkeit war mit der grössten Genauigkeit angefertigt worden.

Zur Prüfung mit kohlensaurem Natron wurde eine titrirte Lösung des wasserfreien Salzes, 104 Grm. im Liter, angewandt und eine Mohr'sche Burette benutzt. 5 Cubikcentim. dieser Lösung zeigen in 50 Grm. Essig 1 Proc. wasserfreie Essigsäure an. Der Neutralisationspunkt wurde in dem heissen Essig durch hellblaues Lackmuspapier ermittelt.

Für die Prüfung mit kohlensaurem Baryt wurde eine gewogene Menge desselben in eine gewogene Menge Essig (10 oder 50 Grm.) gegeben und damit so lange, zuletzt bei erhöhter Temperatur, digerirt, bis die entstandene Lösung alkalisch reagirte. Es war dazu lange Zeit erforderlich. Der ungelöste kohlensaure Baryt wurde auf einem Filter gesammelt, sorgfältig ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. 98,5 kohlensaurer Baryt (1 Aeq.) entsprechen 51 Essigsäure (1 Aeq.).

Es konnte gegen diese Versuche der Einwand gemacht werden, dass möglicherweise die Digestion des Essigs mit dem kohlensauren Baryt nicht lange genug fortgesetzt wurde, denn es giebt keinen anderen Anhaltspunkt für die Beendigung der Digestion als die Reaction. Der Verf. stellte deshalb noch die folgenden Versuche an, welche jeden Zweifel beseitigen dürften und welche leicht in einigen Minuten wiederholt werden können.

Es wurden 27 Grm. krystallisirtes essigsaures Natron zu 100 Grm. Lösung gelöst. Diese Lösung enthält 10 Grm., also 10 Proc. Essigsäure. Sie reagirt auf geröthetes Lackmuspapier alkalisch. Sie wurde durch 2 Cubikcentim. Essig von 4,5 Proc. Säuregehalt völlig neutral und 1 Cubikcentim. mehr des Essigs machte, dass sie auf blaues Lackmuspapier entschieden sauer reagirte. In 2 Cubikcentim. Essig von

4,5 Proc. ist noch nicht völlig 0,1 Grm. Essigsäure enthalten; der Fehler, welcher bei Ermittelung des Säuregehaltes eines 10procentigen Essigs durch kohlensaures Natron oder Natron aus der alkalischen Reaction des essigsauren Natrons resultirt, kann also höchstens 0,1 Proc. betragen und ist sicher stets kleiner, da man ja meistens ein wenig zu viel Natron zugiebt.

Eine heiss bereitete und heisse Lösung, welche 50 Proc. essigsaures Natron enthielt, entsprechend 18,7 Proc. Essigsäure, wurde durch 2 Cubikcentim. Essig von 9 Proc. neutral, durch 1 Cubikcentim. Essig mehr deutlich sauer.

Das bisher übliche Verfahren zur Bestimmung des Säuregehaltes des Essigs mittelst kohlensaurer oder ätzender Alkalien kann daher beibehalten werden; es giebt hinlänglich genaue Resultate; die alkalische Reaction der essigsauren Alkalien beeinträchtigt die Genauigkeit nicht in beachtenswerthem Grade.

Als der Verfasser vor einer langen Reihe von Jahren das Acetometer construirte, welchem man seinen Namen gegeben hat, und durch welches der Säuregehalt eines Essigs sehr bequem und schnell, auch völlig genau ermittelt wird, wenn die acetometrische Flüssigkeit richtig bereitet ist, musste er Versuche über den Ammoniakgehalt der Ammoniakflüssigkeit bei deren verschiedenen specifischen Gewichten anstellen. Wie nachstehende Tabelle zeigt, stimmen des Verf. Zahlen genau mit den von Carius[1]) berechneten überein:

Ammoniakgehalt der Flüssigkeit.	Spec. Gewicht. Carius.	Otto.
12 Proc.	0,952	0,951
11 „	0,955	0,955
10 „	0,959	0,959
9 „	0,963	0,963
8 „	0,967	0,966
7 „	0,970	0,970
6 „	0,974	0,974
5 „	0,979	0,978

Kaffee und Guarana.

A. Vogel[2]) erhielt bei seinen Untersuchungen über die Bestandtheile der Kaffeebohne folgende Resultate:

1) Carius, Annal. d. Chem. u. Pharm. XCIX p. 129.
2) A. Vogel, Buchner's Repertor. VI p. 299.

	Asche in 100 Th.	In Wasser unlösl.	In Wasser lösl.	Extract in 100 Th.
I. Ungebrannter Kaffee	3,5	0,9	2,6 = 80 Proc.	25
II. Gebrannter Kaffee	4,14	1,04	3,10 = 70 „	39
III. Kaffeesatz, 1 mal extrahirt	1,8	1,55	0,25 = 14,34 „	—
IV. Kaffeesatz, vollständig extrahirt	1,20	1,07	0,13 = 11,26 „	—

Daraus folgt, dass durch den Genuss des Kaffees eine beträchtliche Menge in Wasser löslicher Salze dem Organismus zugeführt werden.

Zur Erkennung der Cichorie im Kaffee schlägt J. Rottmanner[1]) eine Lösung von rothem Blutlaugensalz vor.

Setzt man in einer Proberöhre zu 30 Tropfen des Kaffeedecocts 2 Tropfen concentrirte Salzsäure, kocht einige Secunden, fügt dann 15 Tropfen einer Auflösung von 1 Theil Kaliumeisencyanid (Ferridcyankalium) in 8 Theilen Wasser hinzu und kocht noch einmal so lange wie zuvor, so wird die Flüssigkeit erst grün, dann schwarzgrün. Kommen nun noch 6 Tropfen Aetzkalilauge hinzu, so wird nach abermaligem 1 bis 2 Minuten langem Kochen die Flüssigkeit braun, und bald darauf, indem sich ein geringer schmutziggelber Niederschlag absetzt, klar blassgelb. Unterwirft man derselben Behandlung das Cichoriendecoct, so bleibt die Flüssigkeit zuletzt braun und trübe, und erst nach längerem Stehen setzt sich ein Niederschlag ab, während die überstehende Flüssigkeit ihre braune Farbe beibehält.

Kocht man die Probe mit einer Mischung von 24 Tropfen Kaffeedecoct und 6 Tropfen Cichoriendecoct, so erhält man ebenfalls zuletzt eine braune trübe Flüssigkeit.

Hierdurch lässt sich also ganz gut erkennen, ob der Kaffee rein oder mit Cichorien versetzt ist; im ersteren Falle erhält man zuletzt eine blassgelbe Flüssigkeit mit einem darin lagernden geringen Niederschlage, im letzteren eine braune trübe Flüssigkeit.

Guarana. Das Guarana ist bekanntlich eine Art Chocolade, welche von den Eingeborenen in Para und andern Districten Brasiliens aus den Früchten der *Paullinia sorbilis* bereitet und von ihnen sowol vielfach zu einem erfrischenden Getränke als auch als Heilmittel gegen Dysenterie und ähnliche Krankheiten gebraucht wird[2]). Dass Theïn in dem Guarana enthalten ist, wurde im Jahre 1840 von Th. Martius[3]) entdeckt; das von ihm erhaltene Resultat wurde später von

1) J. Rottmanner, Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 443; Polyt. Notizbl. 1857 p. 156.
2) Vergl. E. v. Bibra, Die narcot. Genussmittel, Nürnb. 1855 p. 107.
3) Th. Martius, Ann. der Chem. u. Pharm. XXXVI p. 93.

Berthemot, Deschastelus und Jobst[1]) bestätigt. J. Stenhouse [2]) hat neuerdings die Menge des Theïns in dem Guarana bestimmt. Folgende Uebersicht zeigt, dass unter allen theïnhaltigen Substanzen das Guarana am reichsten an dieser Substanz ist:

Guarana enthält	5,07	Proc.	Theïn
Guter schwarzer Thee	2,13	„	„
Schwarzer Thee von Kemaou in Ostindien	1,97	„	„
Verschiedene Proben Kaffee	0,8—1,0	„	„
Getrocknete Blätter vom Kaffeebaum von Sumatra	1,26	„	„
Paraguay-Thee	1,20	„	„
Péligot [3]) fand in mehreren Theesorten	2,70	„	„
in Gun-powder	4,10	„	„
„ „ 2te Sorte	3,50	„	„
Nach Robiquet und Boutron enthielten			
Kaffee von Martinique	0,35	„	„
„ „ Alexandrien	0,24	„	„
„ „ Java	0,24	„	„
„ „ Mokka	0,21	„	„
„ „ Cayenne	0,20	„	„
„ „ St. Domingo	0,17	„	„

Milch.

Otto [4]) in Braunschweig hat Mittheilungen über Milchprüfung gemacht. Er benutzte eine vom Mechanikus Dörffel in Berlin construirte Milchwage, ein kleines Aräometer, welches eine in 20 Grade eingetheilte Scala trägt.

Der 0° Punkt der Dörffel'schen Milchwage entspricht ihrer Stellung in Wasser bei 12,5° R. Der zwanzigste Grad derselben entspricht, wie der Verf. ermittelt hat, 9,5° einer Saccharometeranzeige, also dem spec. Gew. von 1,0383. Die Grade sind gleich gross, jeder von 2,75 Millim. Länge. Der Verf. hat deshalb nicht unmittelbar die Dörffel'sche Milchwage, sondern das Saccharometer angewandt, da dessen Scala Zehntelgrade abzulesen gestattete, von der Milch dann das spec. Gew. genommen und auch deren Trockensubstanz bestimmt. Diese Arbeit liefert also in Folgendem Thatsachen, welche allgemein als Grundlagen benutzt werden können, wenn es sich darum handelt, Milch auf ihre Reinheit zu prüfen. In folgender Tabelle sind nämlich

1) Berthemot u. Deschastelus, Journ. de pharm. XXVI p. 518.
2) Stenhouse (1857), Ann. der Chem. u. Pharm. CII p. 124.
3) Gerhardt, Lehrb. d. organ. Chemie, Leipzig 1854 Bd. I p. 610.
4) Otto, Ann. d. Chem. u. Pharm. CII p. 57; Dingl. Journ. CXLIV p. 303; Chem. Centralbl. 1857 p. 558.

die Resultate von Milch, die zuverlässig rein von der Domaine Kreuzkloster und dem Rittergute Veltheim dem Verf. überliefert wurden, aufgeführt.

	Spec. Gew.	Saccharometer.	Milchwage.	Gehalt in Proc.
Kreuzkloster. Morgenmilch	1,0310	7,7	16	12,3
Desgleichen	1,0322	8,0	17	12,1
Desgleichen	1,0326	8,1	17	12,2
Kreuzkloster. Abendmilch	1,0330	8,2	17	12,7
Desgleichen	1,0326	8,1	17	12,5
Desgleichen	1,0326	8,1	17	12,4
Veltheim. Morgenmilch	1,0322	8,0	17	11,8
Desgleichen	1,0314	7,8	16,5	11,8
Desgleichen	1,0322	8,0	17	12,1
Veltheim. Abendmilch	1,0318	7,9	16,5	12,2
Desgleichen	1,0322	8,0	17	12,2
Lehndorf. Morgenmilch	1,0326	8,1	17	12,2
Aus einer Milchstube in Braunschweig	1,0326	8,1	17	11,3
Kreuzkloster. Morgenmilch von neumilchenden Kühen	1,0334	8,3	17,5	11,5
Desgleichen	1,0330	8,2	17	11,7
Desgleichen	1,0326	8,1	17	11,5
Kreuzkloster. Morgenmilch von altmilchenden Kühen	1,0318	7,9	16,5	11,9
Desgleichen	1,0310	7,7	16,0	11,6
Desgleichen	1,0310	7,7	16,0	11,5
Abgerahmte Milch	1,0343	8,5	18,0	11,1
Mehr abgerahmt	1,0355	8,8	18,7	—
Abgerahmte Milch	1,0338	8,4	17,7	11,0
Desgleichen	1,0347	8,6	18,0	10,7
Rahmartige Milch	1,0261	6,5	14	16,8
Milch von herzogl. Polizei	1,0216	5,4	11,5	7,9
Desgleichen	1,0228	5,7	12,6	9,1
Desgleichen	1,0257	6,4	13,5	9,5

Unverfälschte Milch zeigt also 17° oder doch nahezu 17° an der Dörffel'schen Milchwage, entsprechend einer Saccharometeranzeige von 8—8,2 Proc. und einem spec. Gew. von 1,0322—1,0330. Dies Mittel hat sich auch der Polizei in Berlin ergeben. Der Verf. hebt hiernach hervor, dass die Bestimmung des spec. Gewichtes der Milch einen entschiedenen Werth habe. Die Milch altmilchender Kühe hat bei ziemlich gleichem Gehalte mit der Milch neumilchender Kühe stets ein geringeres spec. Gewicht, ein Beweis, dass sie reicher an Butter. Allgemein zeigt grosser Gehalt bei kleinem spec. Gewichte eine butterreiche Milch; kleiner Gehalt bei grossem spec. Gewichte eine butterarme Milch an. Kleiner Gehalt bei kleinem spec. Gewichte beweist die Verdünnung der Milch mit Wasser. Abgerahmte Milch, 17,7—18,7° zeigend, ergab nur einen Gehalt von 10,7—11,1 Proc.

Hiernach kommt der Verf. zu dem Schlusse, dass man eine jede Milch, die nicht mindestens 14° an der Dörffel'schen Milchwage an-

zeigt, als eine mit Wasser verdünnte Milch anzusehen hat. Zwar wird bei Feststellung dieses Grades als Norm es immerhin möglich bleiben, dass gute Milch mit $^1/_6$—$^1/_5$ ihres Volums Wasser versetzt werden kann.

W. Knop [1]) in Möckern bei Leipzig erhielt bei der Bestimmung der Trockensubstanz in der Milch von zwei Kühen Montafuner Race im Maximo 13,64, im Minimo 11,24 Proc.

L. Ladé [2]) hat eine neue Methode der Milchprüfung veröffentlicht.

Bei der Untersuchung der Milch auf Verdünnung mit Wasser handelt es sich gewöhnlich um Schnelligkeit und leichte Ausführbarkeit auch von nicht eingeweihten Personen, so wie es der Fall ist bei Untersuchungen der am Morgen in die Stadt gebrachten Milch von Seite der Polizeibehörde. Schon längst damit beschäftigt, ein solches Mittel ausfindig zu machen, kam der Verf. auf den Gedanken, eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd, die er schon lange bei Harnanalysen zur vorläufigen Untersuchung des Harns anwandte, zu versuchen, und fand den Erfolg seinen Erwartungen ganz entsprechend. Die von ihm angewendete salpetersaure Quecksilberlösung ist folgende: Man nehme 7,5 Gramm Quecksilber, löse dasselbe unter Mitwirkung schwacher Wärme in 15 Grammen gewöhnlicher Salpetersäure von etwa 1,307 spec. Gewicht oder 40° Beck auf, und füge dann 77,5 Gramm Wasser, oder überhaupt so viel davon hinzu, um im Ganzen 100 Grm. Auflösung zu bekommen.

Von dieser Probeflüssigkeit sind schon 2 Tropfen hinreichend, um 1 Grm. gute Milch zu zersetzen, und, was fällbar darin ist, niederzuschlagen. 20 Grm. der zu untersuchenden Milch werden in ein Reagens- oder sonstiges Glas gegossen, das doppelte Volumen Wasser hinzugefügt und dann während des Umrührens mit einem Glasstäbchen die Probeflüssigkeit tropfenweise bis zur völligen Ausscheidung des Caseïns u. s. w. zugegossen, was leicht zu erkennen ist an dem Zusammenziehen des Coagulums in groben Flocken, und dem hellen Abfliessen der Flüssigkeit bei dem Eintauchen des Glasstäbchens.

So lange die Fällung nicht vollständig ist, zeigt sich die am Glasstäbchen ablaufende Flüssigkeit mehr oder weniger weiss oder opalisirend, und wird erst dann bei weiterem Zugiessen der Probeflüssigkeit hell. Bei guter, unvermischter Milch verlangen 20 Gramm 40 Tropfen der Probeflüssigkeit.

Der Verf. hat sich durch vielseitige Versuche überzeugt, dass, um die Ausscheidung vollständig und recht sichtbar zu machen, eine

---

1) W. Knop, Chem. Centralbl. 1857 p. 559.

2) L. Ladé, Schweiz. Zeitschr. für Pharmacie 1857 p. 367; Polyt. Notizbl. 1857 p. 365; Polyt. Centralbl. 1858 p. 144.

gewisse Verdünnung der Milch zuvor nothwendig ist, dieses hat aber auch seine Grenzen, um die Wirkung der Probeflüssigkeit nicht zu sehr zu schwächen. Ein Zusatz von 1, aber noch besser von 2 Raumtheilen Wasser zu der zu untersuchenden Milch ist hinlänglich, und Wärme braucht nicht angewendet zu werden.

Butter.

Wir entnehmen dem Abschnitt über die Butterbereitung in dem unten angeführten Werk von C. Fraas [1]) Folgendes:

1) Das Buttern ist weiter nichts als eine Agglutination der Fettkügelchen in der Milch, indem mittelst Stoss, Rütteln, Schlagen, Reiben etc. die Fettkügelchen zuerst zu grösseren, dann grieslich erscheinenden Theilchen vereinigt werden und bei dieser Temperatur fast weich bleiben; .

2) Das Buttern geschieht durch den Stoss am raschesten;

3) Die geeignetste Temperatur für die Agglutination ist 19—20°; über und unter diesen Graden nimmt die Fähigkeit zu agglutiniren ab;

4) Bei einem Stossfasse mit konisch zulaufendem Ende ist aus süsser Milch, auch wenn sie erst von der Kuh gekommen, jedoch auf 20° C. abgekühlt wäre, jedesmal in 15 Minuten Butter zu erhalten, 90—100 Stösse in der Minute vorausgesetzt; bei 70 Stössen in der Minute ist dies nicht mehr der Fall. Die Buttermilch bleibt dabei süss, gerinnt nicht beim Kochen;

5) Aus Rahm, gleichviel ob süssem oder saurem, erfolgt die Butterbildung unter denselben Bedingungen noch rascher, oft schon in 7—8 Minuten;

6) Selbstsäuerung des Rahmes oder der Milch, Zusatz von Säuren (Milchsäure) ändern nichts zu Gunsten des Butterns; auch der Zusatz von Alkalien nicht;

7) Beim Buttern ist Elektricität ohne Einfluss;

8) Das Einpressen von Luft, selbst von Sauerstoffgas, ist ohne Wirkung auf das Buttern;

9) Den grössten und günstigsten Einfluss äussert der Zusatz von zergangener (flüssiger) Butter oder von Oelen, welche die Agglutination ausserordentlich befördern;

10) Man kann durch Zusatz von Oel eine grosse Reihe von Buttervarietäten darstellen;

11) Aus Milch lässt sich am unvollkommensten alle Butter ausscheiden, aus Rahm viel besser, doch nirgends vollkommen;

---

1) C. Fraas, Die Natur d. Landwirthsch., Münch. 1857 Bd. II p. 353.

12) Aus saurer coagulirter Milch lässt sich keine Butter mehr gewinnen;

13) Selbst Sieden der Milch hindert die Agglutination bei einer Abkühlung bis zu 19° nicht, auch ist nur wenig Butter in Schmalz verwandelt;

14) Auch der Frost nicht, unter derselben Voraussetzung. Gefrorne Milch wird später sauer, als nicht gefrorne; gefrorne und dann gesottene am spätesten;

15) Die Erzeugung künstlicher Butterarten hat eine Zukunft.

Petit[1]) in Paris hat eine Vorrichtung zum Buttern construirt, welche durch Fig. 23 u. 24 in zwei zu einander verticalen Verticaldurchschnitten dargestellt wird. *A* ist das eigentliche Butterfass von Eisen von der Form eines liegenden, oben abgeschnittenen Cylinders, an welchem sich Stopfbüchsen *a* befinden, in denen die Axe *B* liegt, die durch den über die Welle *C* geschlagenen Riemen in Bewegung versetzt wird. An dieser Axe befinden sich zwei Reihen von Schlägern *D* u. *D'*. Das Butterfass ist mit einem eisernen Deckel *F* versehen, welcher im geöffneten Zustande auf dem Träger *F'* ruht und beim Oeffnen um das Scharnier *d* gedreht wird. Im Innern des Deckels ist ein Drahtgewebe *E* angebracht. Indem die Axe *B* mit den Schlägern schnell rotirt, schleudern dieselben die Buttertheile, welche sich an sie angehängt haben, fortwährend auf dieses Drahtgewebe, so dass also die Butter schon während des Butterns

Fig. 23.

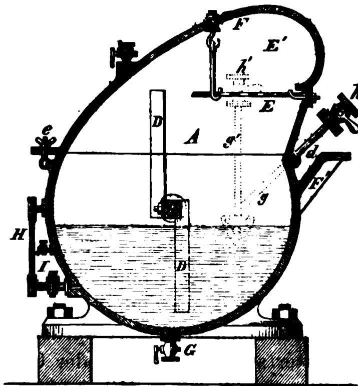
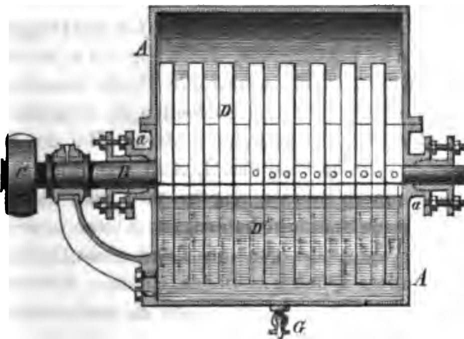


Fig. 24.



1) Petit, Génie industr. Dec. 1857 p. 328; Pol. Centralbl. 1858 p. 202.

von der Milch abgesondert wird. Wenn das Buttern beendet ist, löst man die Schrauben *e*, welche den Deckel festhalten, klappt den Deckel auf und nimmt die in dem Raume *E'* desselben angesammelte Butter heraus. Man kann dann, nachdem man das Butterfass durch den Hahn *G* von der Buttermilch entleert hat, sofort wieder eine neue Operation beginnen.

Um, wenn es nöthig ist, die Milch oder den Rahm erwärmen zu können, ist ein Rohr *g* mit Hahn *h* angebracht, durch welches entweder in das Butterfass selbst oder in einen blechernen Mantel, mit welchem man dasselbe umgeben könnte, Wasserdampf geleitet wird. Durch ein mit Hahn *h'* versehenes Rohr *g'* kann man dagegen kaltes Wasser zutreten lassen, wenn eine Abkühlung nöthig ist. Um genau ermitteln zu können, ob die Milch die passende Temperatur hat, ist in der einen Endfläche des Butterfasses ein Thermometer angebracht. *H* ist ein gläserner Niveauzeiger. *I* ist ein Hahn, durch welchen man während des Butterns von Zeit zu Zeit eine Probe der Flüssigkeit herauszieht, um an derselben den Gang der Operation oder das Ende derselben zu erkennen.

Die bei diesem Butterfass in vorbeschriebener Art schon während des Butterns erfolgende Trennung der Butter von der Buttermilch wird namentlich insofern als vortheilhaft bezeichnet, als man nun die Schläger mit voller Geschwindigkeit bewegen und dadurch das Buttern sehr rasch verrichten könne, während, wenn die Butter in der Flüssigkeit bleibe, die Geschwindigkeit der Schläger nicht über einen gewissen Grad mit Nutzen gesteigert werden könne. Auch könne man mit diesem Butterfass, welches in jeder Grösse angefertigt werden könne und deshalb auch für grosse Wirthschaften sich eigne, die Butter sehr gut direct aus der Milch gewinnen, brauche also nicht erst den Rahm sich abscheiden zu lassen.

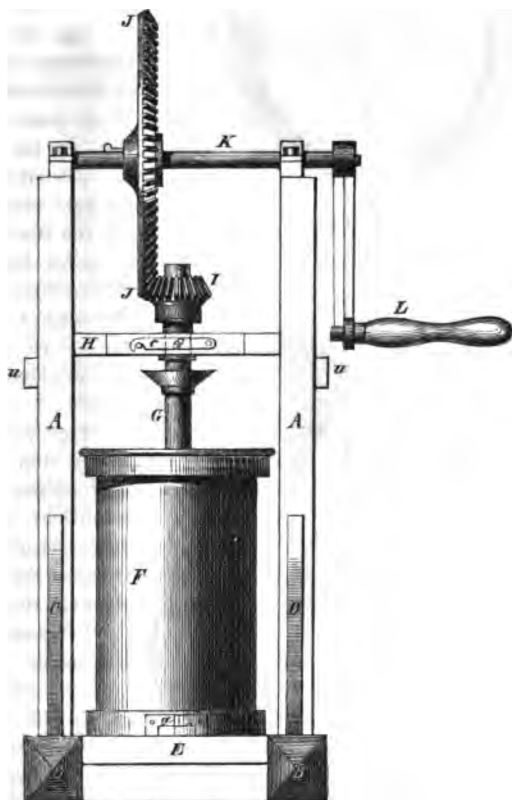
Das von G. M. de Stjernsvärd[1]) construirte Centrifugal- oder Turbinenbutterfass hat folgende, durch Fig. 25 u. 26 dargestellte Einrichtung. Fig. 27—35 zeigen einzelne Theile desselben. *A*, *A* zwei hölzerne Ständer, welche auf den Schwellen *B*, *B* befestigt und mit den Stützen *C*, *C* und *D*, *D* verbunden sind. Bei der Benutzung der Maschine werden, um die Ständer *A*, *A* in verticaler Stellung zu erhalten, noch zwei andere Stützen angebracht; man stemmt nämlich unter jeden der an diesen Ständern befestigten Klötze *u*, *u* das obere Ende einer Stange, der man eine geneigte Lage giebt, so dass sie sich mit ihrem unteren Ende auf den Fussboden stützt. Zwischen den Ständern *A*, *A* befindet sich der hölzerne Boden *E*, auf welchem

---

1) G. M. de Stjernsvärd, Bulletin de la société d'encouragement, Mai 1857 p. 268; Polyt. Centralbl. 1858 p. 127.

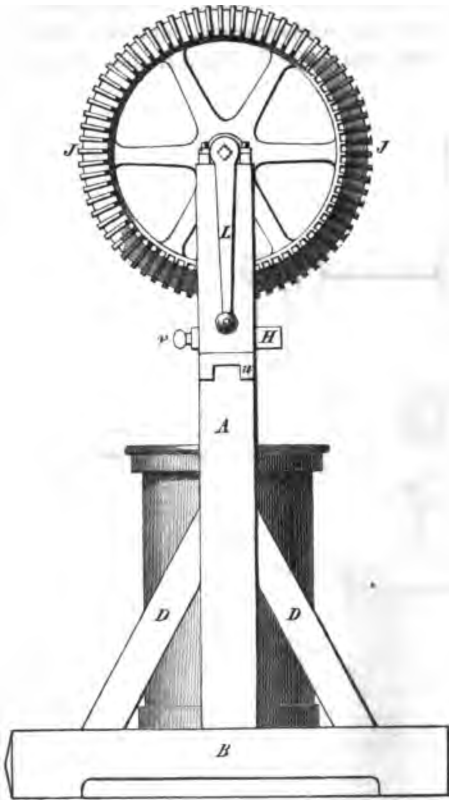
das Butterfass *F* steht. Dieses ist cylindrisch, von verzinntem Eisenblech, unten durch einen eisernen Reifen verstärkt und mit einem Vorsprung *a* versehen, welcher in eine entsprechende, mit Eisen bekleidete Vertiefung des Bodens *E* tritt und dadurch bewirkt, dass das Butter-

Fig. 25.



fass während der Arbeit fest steht. In dem Butterfass befindet sich die Welle *G*, welche auf einem am Boden desselben befindlichen Zapfen ruht und oben durch das die beiden Ständer *A*, *A* verbindende Querstück *H* in verticaler Stellung erhalten wird. Dieses Querstück hat nämlich einen Ausschnitt, in welchen man die Welle bringt, worauf man den Ausschnitt vor der Welle durch einen kleinen hölzernen Schieber verschliesst, den man durch einen mit einem Haken *c* versehenen eisernen Bügel, durch welchen eine Druckschraube *v* geht, in seiner Lage erhält. Oben auf der Welle *G* sitzt das Winkelgetriebe

Fig. 26.



I, in welches das auf der Axe *K* sitzende Rad *J* eingreift, um die mittels der Kurbel *L* bewirkte Drehung der Welle *G* mitzutheilen.

Fig. 27 zeigt das Butterfass *F* im Verticaldurchschnitt nach Wegnahme des Deckels, Fig. 28 im Grundriss. *b*, *b*, *b* sind drei mit Löchern versehene Flügel von Weissblech, die innen an der Wand des Butterfasses in radialer Richtung fest gelöthet sind. *d* ist der Zapfen, auf welchem die Welle *G* ruht.

Fig. 29, 30 u. 31 stellen den Deckel des Butterfasses in der Seitenansicht, im Verticaldurchschnitt und in der Oberansicht dar. *e*, *e* Henkel des Deckels, *f* Oeffnung für den Durchgang der Welle *G*, *g* mit einem Deckel

Fig. 27.

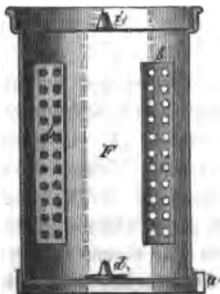


Fig. 28.

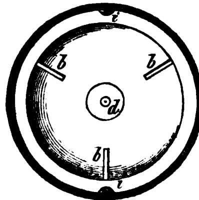


Fig. 29.



Fig. 30.

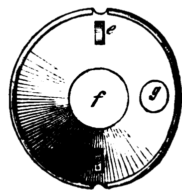


Fig. 31.



versehene Oeffnung zum Einbringen der Milch. Am Umfange des Deckels sind zwei kleine Ausschnitte, welche beim Auflegen des Deckels auf das Butterfass über die Vorsprünge *i*, *i* (s. Fig. 27 u. 28) zu liegen kommen, wodurch der Deckel in seiner Lage erhalten wird.

Fig. 32.

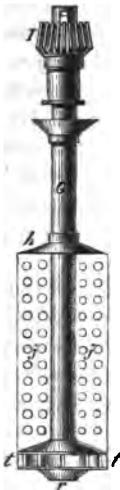


Fig. 33.

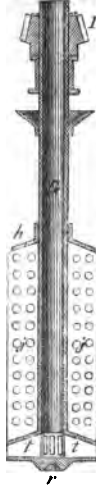


Fig. 34.

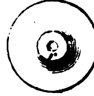
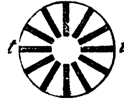


Fig. 35.



Durch Fig. 32 u. 33 wird die Welle *G* im Aufriss und im Durchschnitt dargestellt. Dieselbe ist hohl, von Schmiedeeisen, und mit zwei einander gegenüberstehenden, an der Welle angelötheten, durchlöcherten Flügeln *j*, *j* versehen, die mit einem konischen Hut *h* bedeckt sind. Am unteren Ende der Flügel befindet sich ebenfalls ein konischer Hut, welcher eine Art Turbine *t* bedeckt, deren Schaufeln von Weissblech normal zur Welle *G* angeordnet sind, wie der Durchschnitt Fig. 34 zeigt. Fig. 35 ist die Ansicht der Welle *G* von unten, mit der Vertiefung *r*, in welche der Zapfen *d* tritt.

Das Innere des Butterfasses, sowie die Oberfläche aller direct zu demselben gehörenden Theile ist sorgfältig verzinnt.

Das Eigenthümliche dieses Butterfasses besteht in der Anbringung des Zellenrades *t* in Verbindung mit der hohlen Welle *G*. Wenn diese Welle mit hinreichender Geschwindigkeit umgedreht wird, tritt in Folge der Centrifugalkraft ein kräftiges Ansaugen der Luft ein, so dass dieselbe von oben in die hohle Welle eindringt, durch dieselbe nach abwärts geht, in das Zellenrad gelangt und von da aus in die Flüssigkeit getrieben wird. Wenn man das Butterfass (welches für süsse Milch sich am besten eignet) anwenden will, füllt man es höch-

stens zur Hälfte mit Milch oder Rahm und setzt dann die Kurbel in Bewegung, indem man sie in der Minute etwa 75 Umgänge machen lässt. Man lässt die Bewegung mit dieser Geschwindigkeit wenigstens 3 Minuten lang dauern, worauf sie etwas langsamer bis zum Ende des Butterns fortgesetzt wird. Nach den Versuchen des Erfinders ist die geeignetste Temperatur für Milch 18° C., für süssen Rahm 17° C. und für gesäuerten Rahm 16° C. Wenn die passende Temperatur vorhanden ist, dauert das Buttern 4 bis höchstens 15 Minuten. Der Berichterstatter fügt hinzu, dass das Buttern mit dem Stjernsvärd'schen Butterfass leichter und schneller von statten gehe, wie mit irgend einem anderen ihm bekannten Apparat. Auch lasse die Construction dieses Butterfasses bezüglich der Einfachheit und Dauerhaftigkeit nichts zu wünschen übrig, gleichwie es auch leicht und schnell zu reinigen sei. In Eldena mit dem neuen Butterfasse angestellte Versuche gaben ein günstiges Resultat und die Maschine erwies sich als praktisch.

H. Ihlo [1]) schlägt vor, sogenanntes Schmalzöl durch Erhitzen von 32 Th. Rapsöl mit 1 Th. gepulverter Kartoffelstärke zu bereiten; auch das Baumöl verliere auf diese Weise behandelt den ranzigen Geruch und Geschmack vollständig. — Diese von Ihlo erfundene Methode rührt bekanntlich von Puscher [2]) her.

Bailly [3]) gewinnt seit mehreren Jahren aus Rapssamen ein Oel von so reinem Geschmack, dass es an der Stelle von Oliven- oder Mohnöl als Speiseöl benutzt werden kann. Das Mittel dazu besteht einfach darin, nur Samen von guter Beschaffenheit, die bei vollem Luftzutritt getrocknet sind und nicht in Haufen gelegen haben, anzuwenden und das Oel daraus nur in der Kälte auszupressen.

Käse.

Beiträge zur Theorie der Käsebereitung. Wenn man feuchtes Caseïn in ganzer Masse der Luft aussetzt, so erzeugt das Caseïn Ammoniak und flüchtige fette Säuren, welche im Augenblick der Bildung zusammentreten zu Ammoniakbasen. Indem dieselben mit dem unverändert gebliebenen Theil des Caseïns sich verbinden, entstehen Körper wie Amylamin-Caseat, Butylamin-Caseat, ferner Ammoniak-Caseat, vielleicht auch Leucin-Caseat, welche Körper zum grössten Theil in Wasser löslich sind. Die Bildung dieser Verbindungen erkennt

---

1) H. Ihlo, Arch. d. Pharm. CXLII p. 35; Polyt. Centralbl. 1858 p. 223; Chem. Centralbl. 1857 p. 880.

2) Jahresber. 1855 p. 256.

3) Bailly, Technologiste, Juillet 1857 p. 528; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1260.

man an dem **Speckigwerden des Käses**. Wenn man speckigen Käse mit Wasser behandelt und der filtrirten Flüssigkeit verdünnte Salz- oder Schwefelsäure zusetzt, so scheidet sich das Caseïn in Flocken aus, welche nach dem Auswaschen mit Wasser alle Eigenschaften des frischen Caseïns zeigen. In dem speckigen Käse ist der grösste Theil des Caseïns unverändert enthalten. Man hat bisher geglaubt, dass das Reifen des Käses auf einer Zersetzung des Kochsalzes, auf einer Bildung von Natron-Caseat beruhe. Dies kann im Allgemeinen nicht angenommen werden; da das Natron-Caseat bekanntlich durch die schwächsten Säuren schon zersetzt wird, wie soll das Caseïn als Säure im Stande sein, die Salzsäure auszutreiben? In einzelnen Käsesorten, besonders in den butterreichen, welche vorzugsweise die höheren Glieder der Reihe der flüchtigen fetten Säuren bilden, mag eine Zersetzung des Kochsalzes angenommen werden, aber auch hier würde es nicht das Caseïn sein, welches sich mit dem Natron verbindet. Da das Speckigwerden des Käses eine Folge von Ammoniakbildung ist, so möchte es vielleicht anzurathen sein, die Ammoniakbildung und das Reifen des Käses durch Zusatz einer kleinen Menge von Ammoniak einzuleiten und zu befördern. Höchst wahrscheinlich ist es auch vortheilhaft, beim Salzen des Käses einen Theil des Kochsalzes durch Salmiak zu ersetzen. Wenn man alten Limburger Käse mit Wasser auszieht, so erfolgt durch Platinchlorid in dem concentrirten wässerigen Auszuge ein reichlicher Niederschlag von Platinsalmiak (und der entsprechenden Verbindung von Ammoniakbasen). Das ursprünglich zur Fabrikation angewendete Kochsalz ist also in diesem Falle zersetzt worden in Salzsäure und Natron; die Salzsäure finden wir in dem alten Käse in Ammoniak und Amylamin gebunden wieder; das Natron in gewissen Käsesorten an flüchtige fette Säuren (an Valeriansäure, Capronsäure etc.) gebunden. Der charakteristische Geschmack mancher Käsesorten mag von diesen Ammoniak- und Natronsalzen herrühren. Man wird vielleicht künftig gewöhnlichem Käse durch Zusatz von kleinen Mengen von Amylsalmiak das Piquante und Charakteristische gewisser französischer und englischer Käsesorten geben können. In dem wässerigen Auszuge von altem Käse lässt sich die Gegenwart von salpetersauren Salzen nachweisen. Das Leucin scheint der fortwährende Begleiter des Amylamins bei der Zersetzung des Caseïns zu sein, ein neuer Beweis für den innigen Zusammenhang des Leucins mit dem Amylamin [1]). (Wagner.)

---

1) Man kann das Leucin $C_{12}H_{13}NO_4$ ansehen als Bicarbonat-Amylamin $C_{10}H_{13}N, 2CO_2$. Beim Erhitzen zerfällt in der That das Leucin in Amylamin und Kohlensäure.

Conservation des Fleisches.

Dumas [1]) hat in einer der letzten Sitzungen der *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* des Jahres 1857 einen Vortrag über die Conservation der Lebensmittel gehalten, aus welchem wir Folgendes entnehmen.

Bekanntlich leiden seit etwa 10 Jahren viele Pflanzen, Kartoffeln, Reben, Maulbeeren etc., an Krankheiten so allgemein und so unerklärlich, dass man sie bald Ausartungen, bald noch unerforschten tellurischen Einflüssen zuschrieb. Mit diesen Krankheiten der lebenden Pflanzen möchte wohl nicht mit Unrecht eine Erscheinung in Verbindung gebracht werden, welche die eingemachten (conserves) seit einigen Jahren darbieten. Jedermann weiss, dass in Frankreich grossartige Anstalten bestehen, welche sehr bedeutende Quantitäten Fleisch, Fische, Gemüse, Früchte nach verschiedenen Methoden, besonders aber nach der von Appert zur Aufbewahrung zubereiten. Die Verluste, welche seit 1847 von dieser Industrie erlitten worden sind, belaufen sich auf Millionen jährlich. Die frühern Mittel, diese Stoffe vor Fäulniss zu bewahren, wollen nicht mehr ausreichen. Nichts ist vernachlässigt worden, den Grund dieser Erscheinung zu erforschen. Man glaubte zuerst, die Blechbüchsen trügen die Schuld; allein das Fleisch, die Erbsen hielten sich nicht besser in gläsernen Gefässen. Ein Haus, das zwei Werkstätten in verschiedenen Localitäten besitzt, bemerkte, dass aus der einen Alles sich aufbewahren liess, während das in der anderen Bereitete meist verdarb. Man schickte z. B. die eine Hälfte desselben Ochsen in die eine, und die zweite Hälfte in die andere Werkstätte, und fand, dass das hier bereitete Fleisch in Fäulniss gerieth, das dort bereitete aber sich hielt. Man schrieb nun die Schuld dem Personal zu und liess das ganze Personal der einen Werkstätte in die andere mehrere Meilen entfernte wandern, und umgekehrt. Diese Maassregel änderte die Sache nicht. Ein anderes Haus machte folgenden Versuch. Einige Büchsen mit seit einigen Jahren nach Appert's Methode eingemachten Gemüsen wurden geöffnet, nach einer Weile wieder geschlossen und zur Aufbewahrung zubereitet. Zu gleicher Zeit machte man auch frische Gemüse derselben Art auf dieselbe Weise ein. Bald aber fand es sich, dass das frische Gemüse verdarb und das ältere sich hielt. Die Pflanzen des einen Jahres, dachte man, müssen einen den Pflanzen des andern Jahres fremden Krankheitsstoff enthalten. Nach Versuchen mannichfacher Art kam man dahin, ein temporäres Mittel zu entdecken, dessen Erklärung noch Niemand versucht hat. Bis 1845 nämlich genügte es, die Büchsen in Wasser,

1) Allgem. Zeitung 1857 No. 361; Hauptblatt p. 5763.

das 100 Grade Wärme erreicht hatte, zu tauchen. Von 1845 bis 1850 blieb man bei 100 Grad, hatte aber wenig Erfolg. 1850 fand man, dass der Erfolg gesichert war, wenn das Wasser zu 110 Grad gebracht wurde. Dies dauerte 6 Jahre. Seit 1856 genügen auch 110 Grade nicht mehr. Man sieht, es giebt hier ein sehr interessantes Problem zu lösen.

Robert[1]) erhielt für Frankreich ein Verfahren, Fleisch zu conserviren, patentirt.

Nachdem das Fleisch angemessen getrocknet ist, hängt man es an Schnüren, so dass die einzelnen Stücke sich nicht berühren und von allen Seiten der Luft zugänglich sind, in einem Kasten, einer Tonne oder einer gemauerten Kammer, deren Mauern im Innern mit Bretern verkleidet sind, auf. Diese Kammer oder der sonst angewendete Raum muss hermetisch verschliessbar sein, zu welchem Zweck die Thürränder mit Filz oder Kautschuk belegt sind. An dem oberen Theile der Kammer ist ein mit einem Hahn versehenes Bleirohr angebracht und an dem unteren Theile befindet sich eine ähnliche Einrichtung. Nachdem die zu conservirenden Substanzen in passender Weise in der Kammer angebracht sind, lässt man in dieselbe durch das untere Rohr schweflige Säure einströmen, die in verschiedener Weise, z. B. dadurch, dass man mittelst eines Blasebalgs Luft durch brennenden Schwefel treibt, erzeugt werden kann. Die schweflige Säure verdrängt die Luft aus der Kammer, so dass dieselbe durch das obere Rohr entweicht. Wenn aus diesem Rohr eine reichliche Menge schweflige Säure austritt, hört man mit dem Einleiten auf und schliesst den Hahn in dem oberen Rohr.

Die Substanzen müssen um so länger in der schwefligen Säure verweilen, je grösser ihr Volum ist. Stücke von 2—3 Kilogr. brauchen nur 10 Minuten lang darin zu bleiben, während grössere Stücke, z. B. von 10 Kilogr., ein 20—25 Minuten langes Verweilen in dem Apparat erfordern. Nachher nimmt man die Substanzen heraus und setzt sie der freien Luft aus, wohl zu dem Zwecke, um die schweflige Säure abdunsten zu lassen. Die Substanzen werden darauf mit einer Art Firniss überzogen, um sie der Einwirkung der Luft zu entziehen. Der Ueberzug wird mittelst eines Pinsels ganz dünn angebracht, so dass alle Theile der Oberfläche, besonders aber diejenigen, welche geschnitten wurden oder welche Höhlungen besitzen, damit überzogen werden. Die Masse zu diesem Ueberzug wird dargestellt, indem man 1 Kilogr. Eiweiss, wie es im Handel vorkommt (also wahrscheinlich

1) Robert, Génie industriel, Dec. 1856 p. 315; Dingl. Journ. CXLIII p. 377; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 437; Polyt. Notizbl. 1857 p. 132; Polyt. Centralbl. 1857 p. 597.

trockenes) in 1 Liter einer starken Abkochung von Eibischwurzeln auflöst und ein wenig Rohrzucker-Melasse hinzufügt. Diese Masse besitzt die Consistenz gewöhnlicher Oelfarbe und lässt sich sehr leicht mittelst eines Pinsels auftragen. Der Ueberzug trocknet rasch an der Luft und bewirkt durchaus keinen unangenehmen Geruch oder Geschmack. Sobald derselbe vollkommen trocken geworden ist, können die Substanzen aufbewahrt oder versendet werden, indem die Einwirkung der Luft nun nicht mehr schadet. Für die Aufbewahrung kann man sie in freier Luft mit oder ohne Umhüllung aufhängen oder sie in Kästen oder Fässer packen. Nach kürzerer oder längerer Zeit, je nachdem das Verfahren mehr oder weniger gut beobachtet wurde, kann das so behandelte Fleisch, welches ganz und gar die Eigenschaften des frischen Fleisches besitzen soll, zu allen Zubereitungen verwendet werden.

Dieselbe Behandlung ist mit demselben Erfolge für Wildpret, Geflügel mit oder ohne Federn, Fische, Früchte und Gemüse aller Art anwendbar.

Zum Behufe des leichten Transportes bringt der Erfinder die nach diesem Verfahren präparirten Substanzen in Fässer, in welche er bei niedriger Temperatur geschmolzenes Fett oder Talg giesst; bei dieser Manier können dieselben sich nicht aneinander stossen oder reiben, was wegen der dadurch veranlassten Erwärmung nachtheilig sein würde[1]).

Dumas[2]) hat vor länger als 10 Jahren das Aldehyd als Conservationsmittel von Nahrungsstoffen vorgeschlagen. Er sagt a. a. O.: „Alles lässt vermuthen, dass das Aldehyd einst bei der Zubereitung und Aufbewahrung der Nahrungsmittel eine wichtige Rolle spielen werde. Es absorbirt nämlich Sauerstoff und verwandelt sich dabei in Essig, also wirken hier zwei sehr kräftige Ursachen zur Conservirung zusammen.“

Runge[3]) giebt zum Schnellpökeln des Fleisches im Kleinen folgende Anleitung: Man nimmt auf 16 Loth Kochsalz $^1/_2$ Loth Salpeter und 1 Loth Zucker und wälzt das Stück Fleisch so darin, dass alle Seiten desselben ihr gehöriges Salz bekommen. Darauf hüllt man dasselbe in ein Stück vorher gut gebrüheter, aber wieder getrockneter Leinwand fest ein und legt es in einen Porcellan- oder anderen Napf und obendrauf einen möglichst dicht schliessenden Teller. Diese Leinwandhülle ist das Wesentliche beim Schnellpökeln im kleinen Maassstabe, was, wie Runge meint, nicht allgemein bekannt sein wird.

1) Die Anwendung der schwefligen Säure zur Conservation von Nahrungsmitteln ist schon von Braconnot (Annal. der Pharm. XXIV p. 104) vorgeschlagen worden.

2) Dumas, Handb. der angewandten Chemie 8. Bd. p. 1007.

3) Runge, Polyt. Notizbl. 1857 p. 325; Chem. Centralbl. 1858 p. 14.

Man kann nach 12 Stunden schon die Wirkung sehen. Hat man nämlich das Fleischstück mit dem Salzgemenge ohne Leinwandhülle in den Napf gelegt, so findet man den grössten Theil des Salzes zu Lake zerflossen am Boden desselben. Sonach kann es keine Wirkung mehr auf den Theil des Fleisches äussern, der daraus hervorragt. Bei der Leinwandumhüllung ist dem nicht so, hier finden wir gar keine Lake in den ersten 10 Stunden, dafür ist sie selbst durch und durch mit den aufgelösten Salztheilen getränkt und giebt nun, da ihre Berührung mit dem Fleisch fortdauert, stets Salz an dasselbe ab, während es dafür Feuchtigkeit von ihm erhält. Später, nach etwa 16 Stunden, findet man unten etwas Lake, nun ist es Zeit das Fleisch mit seiner Hülle umzukehren und dies täglich einmal zu wiederholen.

Ein so behandeltes Stück Fleisch von 6 Pfund wurde schon nach 6 Tagen aus seiner salzigen Umhüllung genommen. Es hatte nur 10 Loth an Gewicht verloren; denn die wenige freie Lake betrug mit der, welche die Leinwand aufgenommen hatte, nur 27 Loth. Das Fleisch wurde nun in blossem Wasser gekocht und zeigte sich wohlschmeckend und hinreichend gepökelt.

Alles hier Gesagte gilt vom Pökeln in kleinen Mengen. Sobald man das Drei- oder Vierfache pökelt, kann die Leinwandhülle wegbleiben. Höchstens dass man ein Stück Leinwand als Decke oben auflegt. Denn da 6 Pfund Fleisch 27 Loth Lake geben, so geben (wenn man dieselbe Menge Pökelsalz anwenden würde, was hier aber zu viel sein könnte) 24 Pfund Fleisch 108 Loth Lake, was genug ist, das Fleisch mit Lake zu bedecken.

Es kommt hierbei nur auf das richtige Einlegen der in dem Pökelsalze gewälzten Fleischstücke an. Es dürfen keine leeren Räume bleiben. Durch kleine Fleischstücke kann man sie zwar ausfüllen. Aber man schneidet nicht gern ein ansehnliches Stück zu diesem Zwecke entzwei. Es ist auch nicht nöthig, da glatte wohlgewaschene Kiesel- oder Feldsteine in allen möglichen Grössen hier dasselbe thun und jeden Raum ausfüllen, wo müssige Lake sich ansammeln könnte.

In Hamburg soll man beim Schnellpökeln im Grossen das Fleisch in grossen Stücken mit Holz geschichtet in eiserne Cylinder bringen, welche luftdicht verschliessbar sind. Mittelst einer Luftpumpe soll die Luft dann aus denselben gepumpt und durch eine andere Pumpe die Pökellake hineingetrieben werden. Durch dieses Verfahren soll die Pökelung in 12 Stunden vollendet sein. Runge bemerkt dazu, dass dies Verfahren ganz gut, wenn die zum Schichten dienenden Holzstücke stets gebraucht würden. Müssten jene dagegen einige Tage ruhen, so dass sie also an diesen nicht gebraucht würden, so sei es besser, wenn man sich statt der Holzstücke glatter Kiesel- oder Feldsteine bediene. Es sei hierbei nämlich die Erfahrung zu beobachten, welche man jüngst

in Frankreich gemacht habe, wonach die Pökellake nach längerer Aufbewahrung giftige Eigenschaften annehmen soll. In Berührung mit der Holzfaser könne dies auch der Fall sein.

J. Geoffroy-Saint-Hilaire[1]) macht Mittheilungen über das Pferdefleisch als Nahrungsmittel und kommt zu der Schlussfolgerung, dass in der Anwendung des Pferdefleisches eine, wenn auch bei weitem noch nicht genügende, doch sehr ergiebige Hülfsquelle sich darbietet, um die arbeitende Klasse mit dem ihr hauptsächlich abgehenden Nahrungsmittel, mit Fleisch, zu versehen. Die Arbeit von Geoffroy enthält manches Interessante, wenn auch nichts Neues.

Obst.

Fresenius[2]) hat eine ausführliche Abhandlung über die wichtigsten Obstarten und ihre Zusammensetzung veröffentlicht, aus welcher wir im Folgenden die Hauptresultate und Folgerungen mittheilen.

I. Zusammenstellung nach dem Gehalte an Zucker (in Mittelzahlen):

Pfirsiche	1,57	Proc.	Johannisbeeren	6,10	Proc.
Aprikosen	1,80	„	Zwetschen	6,26	„
Pflaumen	2,12	„	Stachelbeeren	7,15	„
Reineclauden	3,12	„	Rothbirnen	7,45	„
Mirabellen	3,58	„	Aepfel	8,37	„
Himbeeren	4,00	„	Sauerkirschen	8,77	„
Brombeeren	4,44	„	Maulbeeren	9,19	„
Erdbeeren	5,73	„	Süsskirschen	10,79	„
Heidelbeeren	5,78	„	Trauben	14,93	„

II. Zusammenstellung nach dem Gehalte an freier Säure, ausgedrückt als Aepfelsäurehydrat (in Mittelzahlen):

Rothbirnen	0,07	Proc.	Brombeeren	1,19	Proc.
Mirabellen	0,58	„	Sauerkirschen	1,28	„
Süsskirschen	0,62	„	Pflaumen	1,30	„
Pfirsiche	0,67	„	Heidelbeeren	1,34	„
Trauben	0,74	„	Erdbeeren	1,31	„
Aepfel	0,75	„	Stachelbeeren	1,45	„
Zwetschen	0,89	„	Himbeeren	1,48	„
Reineclauden	0,91	„	Maulbeeren	1,86	„
Aprikosen	1,09	„	Johannisbeeren	2,04	„

1) J. Geoffroy-Saint-Hilaire, Compt. rend. September 1856 Nr. 9; Dingl. Journ. CXLIV p. 459.

2) Fresenius, Annal. der Chem. u. Pharm. CI p. 219; Polyt. Centralbl. 1857 p. 788 u. 804; Chem. Centralbl 1857 p. 150 u. 241.

III. *Zusammenstellung nach dem Verhältnisse zwischen Säure, Zucker, Pectin und Gummi u. s. w.* (in Mittelzahlen):

	Säuren.	Zucker.	Pectin, Gummi u. s. w.
Pflaumen	1	1,68	3,14
Aprikosen	1	1,65	6,35
Pfirsiche	1	2,34	11,94
Himbeeren	1	2,70	0,96
Johannisbeeren	1	3,00	0,07
Reineclauden	1	3,43	11,88
Brombeeren	1	3,73	1,21
Heidelbeeren	1	4,31	0,41
Erdbeeren	1	4,37	0,08
Stachelbeeren	1	4,93	0,76
Maulbeeren	1	4,94	1,10
Mirabellen	1	6,20	9,92
Sauerkirschen	1	6,85	1,43
Zwetschen	1	7,08	4,35
Aepfel	1	11,16	5,60
Süsskirschen	1	17,29	2,76
Trauben	1	20,18	2,03
Rothbirnen	1	94,60	44,40

IV. *Zusammenstellung nach dem Verhältnisse zwischen Wasser, löslichen Stoffen und unlöslichen Substanzen* (in Mittelzahlen):

	Wasser.	Lösliche Stoffe.	Unlösliche Stoffe.
Himbeeren	100	9,12	6,88
Brombeeren	100	9,26	6,46
Erdbeeren	100	9,39	5,15
Pflaumen	100	9,74	0,87
Johannisbeeren	100	11,00	6,62
Heidelbeeren	100	12,05	16,91
Stachelbeeren	100	12,18	3,57
Mirabellen	100	13,04	1,58
Aprikosen	100	13,31	2,07
Rothbirnen	100	14,25	5,54
Pfirsiche	100	14,64	2,10
Zwetschen	100	15,32	3,15
Sauerkirschen	100	16,48	1,31
Maulbeeren	100	16,57	1,47
Aepfel	100	16,89	3,61
Reineclauden	100	18,52	1,22
Kirschen	100	18,61	1,53
Trauben	100	22,81	5,81

Folgende allgemeine Schlüsse scheinen sich dem Verf. nun aus den Thatsachen ungezwungen zu ergeben:

1. Die eiweissartigen Stoffe (die Proteïnsubstanzen), somit die, welche bei der Ernährung zur Bildung der Organe des Körpers dienen, treten bei allen Obstarten zurück; so sind z. B., um 9,11 Th. frisches Eiweiss, enthaltend 1 Th. wasserfreies Albumin, in Betreff seiner Wirkung als blutbildendes Nahrungsmittel zu ersetzen, erforderlich:

110	Th.	Kirschen,	213	Th.	Johannisbeeren,
124	„	Zwetschen,	227	„	Reineclauden,
138	„	Trauben,	247	„	Stachelbeeren,
171	„	Himbeeren,	252	„	Aepfel,
194	„	Erdbeeren,	400	„	Birnen (Rothbirnen).

Somit lässt sich eine Ernährung *durch Obst allein* nicht wohl denken; sie würde eine sehr grosse Quantität erfordern, z. B. statt eines Eies, welches etwa 45 Grm. wiegt und 5 Grm. Proteïnsubstanzen enthält:

550	Grm.	Kirschen,
690	„	Trauben,
970	„	Erdbeeren,
1260	„	Aepfel,
2000	„	Rothbirnen (also 4 Pfund),

und nebenbei dem Körper ein grosses Uebermaass stickstofffreier Nahrungsstoffe bieten.

2. Es haben somit die Obstarten in Betreff ihres Nahrungswerthes mehr den Charakter der Respirationsmittel. In dieser Hinsicht wird 1 Pfd. Stärkemehl, somit etwa 5,5 Pfd. Kartoffeln, ersetzt durch

5,4	Pfd.	Trauben,	7,8	Pfd.	Zwetschen,
6,5	„	Reineclauden,	9,4	„	Stachelbeeren,
6,7	„	Kirschen,	10,8	„	Johannisbeeren,
6,7	„	Aepfel,	12,3	„	Erdbeeren,
7,8	„	Rothbirnen,	12,9	„	Himbeeren.

Da nun das Pfund Kartoffeln bei Mittelernten etwa 1 Kreuzer kostet, so ersieht man, dass das Obst wol nur höchst selten im Preise sich billig genug stellt, um als Respirationsmittel mit den Kartoffeln im Hinblick auf den Preis irgend den Vergleich aushalten zu können.

3. Es erscheinen die Obstarten sonach als Naturerzeugnisse, welche dem Menschen mehr zur Erquickung und Labe, und wol auch in vielen Fällen zur Erhaltung der Gesundheit dienen, denn als solche, welche, wie Fleisch, Hülsenfrüchte, Cerealien, Kartoffeln u. s. w., die eigentliche Ernährung vermitteln. Wir fragen daher bei dem Obste vor Allem auch nach dem Wohlgeschmacke, und schätzen und bezahlen es mehr nach diesem als nach seinem Nahrungswerthe.

Die Ableitung des Wohlgeschmackes aus der Zusammensetzung

wird nun, bei dem so wechselnden Geschmacke der Menschen, immer eine missliche Aufgabe für den Chemiker sein. Aber bei näherem Eingehen in die Sache wird sich finden, dass auch hier gewisse allgemeine Normen aufgestellt werden können.

Nach des Verf. Dafürhalten ist der Wohlgeschmack hauptsächlich von folgenden Umständen bedingt: a) Von dem Verhältniss zwischen Säure, Zucker und Gummi, Pectin u. s. w. Indem die letzteren Stoffe die Säure einhüllen, lassen sie selbst ein ungünstiges Verhältniss zwischen Säure und Zucker im Geschmack nicht erkennen. b) Von der Anwesenheit und Feinheit des Aromas. c) Von dem Verhältnisse zwischen löslichen Stoffen, unlöslichen Substanzen und Wasser. Von diesem Verhältnisse ist namentlich das angenehme Gefühl abhängig, welches man beim Essen des Obstes im Munde empfindet; so zerfliesst der Pfirsich, die Reineclaude oder die Maulbeere fast im Munde, weil diese Früchte relativ arm sind an Cellulose und Pectose, während die daran reiche Heidelbeere ein entgegengesetztes Verhalten zeigt. Je grösser der Gehalt an löslichen und je geringer der Gehalt an unlöslichen Stoffen, um so höher schätzt man durchschnittlich das Obst.

4. Durch die Cultur eines Obstes nimmt der Zuckergehalt zu, der Gehalt an freier Säure, sowie an unlöslichen Substanzen ab, wie man dies z. B. beim Vergleichen der Waldhimbeere mit der Gartenhimbeere auf's Deutlichste erkennt.

5. Ein und dasselbe Obst in verschieden guten Jahrgängen untersucht, zeigt in den guten höheren Zuckergehalt, ein günstigeres Verhältniss zwischen freier Säure und Zucker, einen grösseren Gehalt an Saftbestandtheilen und einen geringeren an unlöslichen Substanzen.

6. Im Beerenobst findet sich durchschnittlich eine grössere Menge freier Säure als im Steinobst und Kernobst, — und der saure Geschmack tritt noch um so entschiedener hervor, weil in dem Beerenobst die Menge des Gummis und Pectins eine relativ sehr geringe ist.

Wenden wir uns nun wieder zu den einzelnen Obstarten, so finden wir das eben im Allgemeinen Ausgesprochene im Einzelnen bestätigt.

Die Stachelbeeren haben für unseren Geschmack ein ziemlich richtiges Verhältniss zwischen Säure und Zucker, es ist in den süsseren Sorten wie 1 : 6, in den minder süssen etwa wie 1 : 4. In besseren Jahren enthält eine und dieselbe Sorte bei fast gleichem Gehalt an freier Säure 1 bis 2 Proc. Zucker mehr als in schlechten. Die gelben Stachelbeeren sind an löslichen Pectinstoffen u. s. w. weit reicher als die rothen. — Der verhältnissmässige Reichthum der Stachelbeeren an Zucker, 6 bis 8 Proc., lässt sie zur Bereitung von Wein geeignet erscheinen. Setzt man zu 3 Pfund Saft 1 Pfund Wasser und $1^1/_2$ Pfund Zucker, eine Vorschrift, welche im Nassauischen gerne an-

gewandt wird und einen recht guten Wein liefert, so entsteht eine Mischung, welche im Ganzen etwa folgende Verhältnisse hat:

100 Wasser,
38 Zucker,
1 Säure.

Es erklärt sich somit leicht, dass der daraus erhaltene Wein nicht allein sehr alkoholreich wird, sondern auch noch süss bleibt. Zum Beweis führt der Verf. nachstehend die Resultate an, welche er bei der Analyse solchen Stachelbeerweins erhielt, der zwei Jahre alt war. Es ergaben sich folgende Verhältnisse:

Alkohol	10,61	Proc.
Freie Säure, ausgedrückt als Aepfelsäurehydrat	1,06	"
Zucker	10,13	"
Wasser u. s. w.	78,20	"
	100,00	Proc.

Setzt man zu 1 Pfund Saft 2 Pfund Wasser und 1 Pfund Zucker, welche Vorschrift auch vielfach empfohlen wird, so zeigt die Mischung folgende Verhältnisse:

100,0 Wasser,
36,7 Zucker,
0,5 Säure

und liefert einen ebenso starken und süssen Wein, der sich somit nur durch geringeren Säuregehalt und weniger Aroma von dem oben angeführten unterscheidet.

Die Johannisbeeren sind den meisten Menschen zu sauer, ihr Saft greift die Zähne an, man geniesst sie am liebsten mit Zucker. Ein Blick auf die Analyse zeigt, dass daran nicht allein der bedeutende Gehalt an freier Säure, welcher bei den rothen durchschnittlich 2, bei den weissen etwa 2,3 Proc. beträgt, sondern namentlich auch das Verhältniss zwischen dieser und dem Zucker, welches bei den rothen wie 1 : 2,8, bei den weissen wie 1 : 3 gefunden wurde, Schuld ist, zumal die freie Säure durch Pectinsäure u. s. w. nur wenig verhüllt wird. Die in guten Jahren gereiften Johannisbeeren einer und derselben Sorte zeigen einen etwa 1 Proc. höheren Zuckergehalt als die weniger günstigen Jahre, bei fast gleichem oder etwas geringerem Gehalt an freier Säure; so unbedeutend dies scheint, so ist es doch von wesentlichem Einfluss auf den Geschmack durch das veränderte Verhältniss beider Substanzen, welches z. B. bei den rothen Beeren von 1854 1 : 2,08, bei denen von 1855 dagegen 1 : 3,5 ist. Versüsst mit Zucker, erfreuen uns die Johannisbeeren durch ihre reine und angenehme Säure. Bei der Bereitung von Johannisbeerwein liefert eine

Mischung von 1 Pfund Saft, 2 Pfund Wasser und 1 Pfund Zucker ein sehr gutes Resultat. Es entspricht dieselbe folgenden Verhältnissen:

100,0 Wasser,
36,0 Zucker,
0,8 Säure.

So bereiteter Johannisbeerwein, welcher zwei Jahre alt war, lieferte dem Verf. bei der Analyse:

Alkohol	10,01	Proc.
Freie Säure, ausgedrückt als Aepfelsäurehydrat	0,79	„
Zucker	11,94	„
Wasser u. s. w.	77,26	„
	100,00	Proc.

Bei der Erdbeere schätzen wir zumeist ihr Aroma. Die ziemlich bedeutende Menge freier Säure, das ungünstige Verhältniss zwischen dieser und dem Zucker (1 : 2,6) und die geringe Menge an säureeinhüllenden Substanzen veranlassen, dass man die Walderdbeere am liebsten mit Zucker geniesst. In guten Jahren steigt nicht nur der Zucker, sondern es nimmt auch die Säure ab; so zeigten die im Jahre 1854 untersuchten Beeren das Verhältniss 1 : 2, die des besseren Obstjahres 1855 das 1 : 3,4. Die Ananas-Erdbeeren sind weit reicher an Zucker und ärmer an Säure als die Walderdbeeren, sie zeigen das Verhältniss 1 : 6,7 und lassen sich daher sehr wohl ohne Zucker geniessen.

Bei den Himbeeren ist es auch vorzugsweise das Aroma, welchem sie ihre Annehmlichkeit verdanken; die bedeutende Menge freier Säure und das Verhältniss zwischen Säure und Zucker (bei den Waldhimbeeren 1 : 1,8) veranlassen, dass man dieselben meist mit Zuckerzusatz, als Himbeersaft, Himbeergelée u. s. w., verwendet. Durch die Cultur steigert sich der Zuckergehalt und vermindert sich der Säuregehalt bedeutend, wie dies das Verhältniss in den Gartenhimbeeren 1 : 3,5 zur Genüge erkennen lässt.

Die Brombeeren und Heidelbeeren zeigen im Zustande völliger Reife kein sehr ungünstiges Verhältniss zwischen Zucker und Säure, nämlich etwa 1 : 4; da sie aber sehr arm an Aroma und von etwas adstringirendem Geschmacke sind, so gelten sie nicht als feines Obst. Der Gerbsäuregehalt der Heidelbeeren verleiht denselben eine gewisse arzneiliche Wirkung, und die nicht unbedeutende Menge Zucker und der relativ hohe Gehalt an eiweissartigen Stoffen giebt den Heidelbeeren bei ihrem massenhaften Vorkommen als Nahrungsmittel einen gewissen Werth. Kein Obst enthält eine so grosse Menge unlöslicher Stoffe (Kerne, Schalen und Cellulose) als die Heidelbeere, daher das substantiöse Gefühl beim Kauen derselben.

Einen rechten Gegensatz zu den Heidelbeeren bieten in dieser Hinsicht die Maulbeeren dar, welche fast nur aus Saft bestehen. Obgleich die Menge der darin enthaltenen Säure fast 2 Proc. beträgt, so ist doch bei dem bedeutenden Zuckergehalte derselben das Verhältniss zwischen beiden Bestandtheilen (1 : 5) ein so günstiges, dass uns die kühlende säuerlich-süsse Frucht wohl behagt.

Die Trauben überflügeln alle anderen Obstarten durch ihren bedeutenden Zuckergehalt, der selten unter 12 Proc. sinkt, zuweilen aber bis 26 Proc. steigt (so bei Auslesetrauben aus dem Steinberg 1846), und durch ihr günstiges Verhältniss zwischen Säure und Zucker, welches in guten Jahren und bei guten Sorten 1 : 29 beträgt, in mittleren Jahren und bei leichteren Traubensorten dagegen sich etwa wie 1 : 16 stellt. Gestaltet sich das Verhältniss zwischen Säure und Zucker ungünstiger, wird es z. B. 1 : 10, so sind die Trauben unreif und schmecken sauer. Es kann dies auffallend erscheinen, weil andere Früchte bei gleichem Verhältnisse uns noch ganz süss erscheinen. Der Verf. findet eine Erklärung für die unbestreitbare Thatsache darin, dass bei unreifen Trauben die Schalen immer noch sehr dick sind und einen ganz sauren Saft enthalten, welcher sich beim Genuss dann vorwaltend geltend macht. Es schmeckt uns daher der Most solcher Trauben weit süsser als die Trauben selbst. Das Aroma der Weinbeeren, obgleich nicht stark hervortretend, trägt doch wesentlich zu ihrem Wohlgeschmacke bei.

Der bedeutende Zuckergehalt derselben und der Umstand, dass ihre Säure grossentheils herrührt von saurem weinsteinsauren Kali, welches sich aus dem Weine fast ganz niederschlägt, machen die Trauben zu einem zur Weinbereitung unübertrefflichen Obste, zumal die bei ihrer Gährung entstehenden Aetherarten alle anderen an Feinheit übertreffen. Um Traubenmoste mit den künstlichen Mischungen zu Stachelbeer- und Johannisbeerwein vergleichen zu können, theilt der Verf. im Folgenden die Zusammensetzung einiger Moste in gleicher Darstellungsweise (d. h. auf 100 Wasser bezogen und die freie Säure ausgedrückt als Aepfelsäurehydrat) mit:

	Wasser		Säure		Zucker
Oesterreicher vom Geisberg zu Wiesbaden 1847	100	:	1,27	:	15,5
Dieselben 1848	100	:	0,76	:	18,3
Riessling vom Johannisberg 1850	100	:	0,85	:	26,5

Man ersieht daraus, dass Traubenmoste selbst in den besten Jahren, wenigstens am Rhein, lange nicht so viel Zucker enthalten als die künstlichen Mischungen, aus denen wir Johannisbeer- oder Stachelbeerwein bereiten.

Ehe der Verf. die Trauben verlässt, macht er noch darauf aufrksam, dass das Verhältniss zwischen Säure und Zucker im Moste

einer und derselben Sorte besser als jedes andere Kennzeichen die Jahrgänge charakterisirt; so zeigten die Oesterreicher Trauben in dem ganz schlechten Jahr 1847 das Verhältniss 1 : 12, im besseren Jahre 1854 das Verhältniss 1 : 16, im guten Jahre 1848 das Verhältniss 1 : 24. Wenn es gestattet wäre, aus dem einen 1855 angestellten Versuche einen Schluss zu ziehen, so würde sich daraus ergeben, dass bei dem Uebergang reifer Trauben in Edelfäule Säure und Wasser abnehmen, während die Menge des Zuckers wächst.

Die Kirschen sind hauptsächlich wegen ihrer Süsse beliebt. Mangel an Aroma lässt die Süsskirschen weniger als ein fein schmeckendes Obst erscheinen. Ihr bedeutender Zuckergehalt macht, dass sich die Kirschen, frisch wie getrocknet, zum Kochen und namentlich auch zum Einmachen, sowie zur Darstellung von Branntwein eignen. Die Sauerkirschen erfreuen uns durch ihre reine angenehme Säure bei immer noch recht günstigem Verhältnisse derselben zum Zucker (1 : 6,8).

Bei den Mirabellen und Reineclauden, namentlich aber bei den letzteren, treten die einhüllenden Stoffe, vornehmlich Gummi, welches ja öfters aus den Früchten ausschwitzt, in sehr bedeutendem Grade hervor. Indem dasselbe die Säure einhüllt, lässt es das minder günstige Verhältniss zwischen Säure und Zucker, welches bei den Reineclauden selbst in guten Jahren und bei sehr wohlschmeckenden Früchten nur 1 : 4 beträgt, beim Genuss der frischen Früchte ganz vergessen, zumal uns ihr Aroma sehr zusagt. — In Folge ihres grösseren Zucker- und geringeren Säuregehaltes eignen sich die Mirabellen weit besser zum Kochen und zum Trocknen als die Reineclauden, welche eines viel bedeutenderen Zuckerzusatzes bedürfen, um gekocht angenehm zu schmecken.

Die Pflaumen zeigen bei bedeutendem Säuregehalt einen nur kleinen Gehalt an Zucker. Das ungünstige Verhältniss zwischen beiden (1 : 1,6 bis 1 : 1,7) wird bei weniger guten Sorten durch eine relativ geringe Menge Gummi u. s. w. so mangelhaft verdeckt, dass solche nicht besonders gesund sind, uns auch sehr sauer und minder angenehm erscheinen. Bei den wohlschmeckenderen Pflaumensorten finden wir die Menge des Gummis u. s. w. mehr als doppelt so gross, auch tritt in diesen ein angenehmes Aroma, wenn auch nicht in besonders hohem Grade, auf.

Die Zwetschen unterscheiden sich von den Pflaumen durch einen etwa dreimal so grossen Gehalt an Zucker und einen $^2/_3$ so grossen an freier Säure auf's Wesentlichste. Das Verhältniss der Säure zum Zucker ist somit ein weit günstigeres (1 : 6 bis 1 : 8). Und da auch die Menge der säureeinhüllenden Stoffe etwa 4 Proc. beträgt, so schmecken die Zwetschen süss und eignen sich besonders auch

zum Kochen und Trocknen, zu welchen Zwecken die Pflaumen weit weniger geeignet sind.

Die Aprikosen und Pfirsiche bestehen fast nur aus Saft; die Menge der unlöslichen Bestandtheile beträgt, wenn man von den Steinen absieht, in der That nur 1 bis 2 Proc. Die Früchte erfreuen uns wie durch diese ihre saftige Beschaffenheit, so durch ihr kräftiges, feines Aroma und ihr zartes Fleisch. Das Verhältniss zwischen Säure und Zucker ist zwar an und für sich ungünstig, auch die Menge des letzteren gering, aber es wird dies durch die bedeutenden Mengen einhüllender Substanzen (6 bis 9 Proc.) so trefflich verdeckt, dass die freie Säure, deren absolute Menge ohnehin nicht gross ist, den Wohlgeschmack nur erhöht.

Bei dem Kernobst tritt zunächst eine vermehrte Menge der Cellulose und der Pectinkörper, und zwar sowol der unlöslichen als der löslichen hervor. Eine Folge davon ist die härtere Beschaffenheit des Fleisches, wie auch die gallertartige der gekochten Früchte. Die so bedeutenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Sorten der Aepfel und Birnen erklären sich sowol aus den sehr wechselnden Verhältnissen zwischen Säure, Zucker und Pectin, als auch aus dem bald mehr, bald weniger hervortretenden Aroma von grösserer oder geringerer Feinheit und aus der bald härteren, bald weicheren Beschaffenheit des Fleisches. Im Durchschnitt sind die Birnen bei etwa gleichem Gehalt an Zucker weit ärmer an Säure als die Aepfel, dagegen etwas reicher an unlöslichen Substanzen. Von den Aepfeln unterscheiden sich die Sorten, welche man zum Tafelobste zählt, auf den ersten Blick von den Wirthschaftsäpfeln; denn während bei jenen die freie Säure $^1/_2$ Proc. nicht leicht übersteigt, sinkt sie bei diesen nicht unter 1 Proc., so dass sich für die Tafeläpfel das Verhältniss zwischen Säure und Zucker etwa wie 1 : 12 bis 1 : 22, bei den Wirthschaftsäpfeln aber nur wie 1 : 7 bis 1 : 9 ergiebt.

E. Wolff[1]) hat einige Obstsorten — Aepfel und Birnen — analysirt. Wir theilen im Folgenden die Ergebnisse der Analyse mit.

	Wasser.	Trockene Substanz.	Unlösliche Substanz. (Treber).	Im Safte gelöste Substanz.	Zucker.	Pectin, Eiweiss u. Salze.	Freie Säure, Aepfels.
Aepfelsorten.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
1) Goldparmäne	83,58	16,42	2,75	13,67	7,91	5,26	0,50
2) Sommerrabau	83,06	16,94	2,45	14,49	7,28	6,24	0,97
3) Herbstcalvill	82,76	17,24	4,01	13,23	6,16	6,12	0,95
4) Fleiner	83,75	16,25	2,67	13,58	7,15	5,39	1,04
5) Luiken	85,97	14,03	1,97	12,06	7,90	3,06	1,10
6) Backapfel	85,95	14,05	2,79	11,26	7,41	2,92	0,93
7) Rosenapfel	86,27	13,73	2,46	11,27	8,04	2,57	0,66
8) Ciderapfel	86,60	13,40	2,95	10,46	7,81	2,26	0,38
Durchschnitt	84,74	15,26	2,76	12,25	7,46	4,23	0,82
Birnsorten.							
1) Dechantsbirne	76,02	23,98	8,51	15,47	9,23	5,69	0,55
2) Grumkower Birne	79,47	20,53	6,79	13,74	9,68	3,24	0,82
3) Sommerdorn	—	—	—	—	9,38	—	0,05
4) Forellenbirne	83,95	16,05	3,38	12,67	8,02	4,53	0,12
5) Wildling von Einsiedel	77,55	22,45	8,88	13,57	10,88	1,83	0,86
6) Aechte Bratbirne	79,30	20,70	7,37	13,37	8,60	3,94	0,83
7) Wolfsbirne	80,12	19,88	6,28	13,60	9,16	3,69	0,83
8) Bogenäckerin	82,31	17,69	4,24	13,45	9,86	2,98	0,61
9) Harigelbirne	81,45	18,55	6,82	11,73	8,50	2,72	0,51
Durchschnitt	80,02	19,98	6,53	13,43	9,26	3,01	0,58

Datteln. Kletzinsky[2]) untersuchte die Datteln auf ihre Bestandtheile; es ergab sich, dass dieselben durchschnittlich enthalten:

Fleisch	85
Kern	10
Schale	5
	100

1) E. Wolff, Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft 1856 Nr. 18; Dingl. Journ. CXL p. 319; Chem. Centralbl. 1857 p. 13.

2) Kletzinsky, Oesterreichische Zeitschr. f. prakt. Heilkunde 1857 Nr. 45 p. 788.

Die entkernten Datteln haben folgende Zusammensetzung:

Wasser	30,0
Zucker	36,0
Legumin und wässeriges Extract .	23,25
Pectinate	8,5
Cellulose	1,5
Cumarin, Citronensäure und Asche	0,75

Die Asche besteht wesentlich aus dreibasisch phosphorsaurem und kohlensaurem Natron, Kieselerde, Fluorcalcium und phosphorsauren Erden.

VI. Die Gespinnstfasern.

Baumwolle, Wolle, Seide, Papierfabrikation, Bleicherei, Färberei, Zeugdruckerei.

Schiessbaumwolle.

Caldwell [1]) bereitet eine Schiessbaumwolle in der Weise, dass er nach gewöhnlicher Methode dargestellte und frisch bereitete Schiessbaumwolle 15 Minuten lang in eine gesättigte Lösung von chlorsaurem Kali eintaucht. Man presst sie aus und trocknet sie wie gewöhnlich. Solche Schiessbaumwolle explodirt heftiger als gewöhnliche, ähnlich wie Knallsilber.

Wolle.

Zum Einfetten der Streichwolle vor dem Krempeln wendet J. Lord [2]) anstatt des üblichen Baumöls ein inniges Gemisch von

$2\frac{4}{5}$ Pfd. Baumöl,
$7\frac{1}{2}$ Pfd. Wasser und
8 Loth krystallis. Soda

an.

Mottet [3]) zu Verviers verwendet zu gleichem Zwecke ein Gemenge von

1 Th. Oel,
$\frac{1}{2}$ „ Salmiakgeist,
$\frac{1}{4}$ „ Wasser,

---

1) Caldwell, Edinb. new phil. Journ. Vol. V p. 380.

2) J. Lord, Rep. of patent-invent. Aug. 1857 p. 127; Dingl. Journ. CXLV p. 467.

3) Mottet, Génie industr. Juillet 1857 p. 37; Dingl. Journ. CXLV p. 160.

welches man durch eingeleiteten Dampf zum Sieden bringt und darin so lange unterhält, bis der zu starke Ammoniakgeruch verschwunden ist. Man soll nach diesem Verfahren eine beträchtliche Menge Oel ersparen und ein gleichmässigeres und regelmässigeres Gespinnst erhalten, weil die Wollfasern sich leichter von einander ablösen und trennen. Ferner sollen sich die Kratzen in besserem Zustande erhalten, lasse sich die Wolle leichter und ökonomischer entfetten.

E. Deiss [1]) hat zum Entfetten der Wolle den Schwefelkohlenstoff vorgeschlagen.

Ch. Barreswil [2]) benutzt, um in gemischten Geweben Wolle und Seide zu unterscheiden, seit mehreren Jahren die gewöhnliche, im Handel vorkommende Salpetersäure, welche, bei gewöhnlicher Temperatur mit diesen Faserstoffen in Berührung gebracht, die Seide rasch auflöst, die Wolle dagegen nicht angreift. Bis auf die letzte Zeit hatte man ein derartiges Verfahren für die Untersuchung von Geweben kaum nöthig, denn das blosse Ansehen genügte, die Gegenwart der Seide zu erkennen, und die Mengenbestimmung derselben erfolgte durch mechanische Absonderung der beiden Faserstoffe, von denen die Seide in dem Gewebe ausschliesslich die Kette (als Florettseide) oder den Figurschuss bildete. Jetzt verfertigt man aber Gewebe, in denen Wolle und Seide so mit einander gemischt sind, dass man sie nicht durch Auslesen von einander trennen und durch blosses Ansehen ohne Hülfe des Mikroskops die Seide nicht zwischen der Wolle unterscheiden kann.

Wenn man es mit einem derartigen Gewebe, z. B. einem solchen, dessen Schuss aus Wolle und dessen Kette aus einer Mischung von Wolle und Florettseide besteht (was man durch das Mikroskop erkennen kann), zu thun hat, so sondert man die Kettenfäden von den Schussfäden ab und behandelt letztere nach einander mit Salpetersäure, Wasser, Ammoniak und zuletzt wieder mit Wasser behufs des Waschens; diese Behandlung wird zwei Mal wiederholt, damit man der vollständigen Entfernung der löslichen Stoffe versichert sei. Man behandelt die Kettenfäden in derselben Weise, indem man alle Vorsicht anwendet, nichts davon zu verlieren, worauf man sowol die Schussfäden als die Kettenfäden trocknet und wägt. Der Gewichtsverlust, den die Schussfäden erlitten haben, besteht aus Farbstoff, Appretur etc., der Gewichtsverlust der Kettenfäden ausserdem aus der darin enthalten gewesenen Seide. Die Menge der letzteren erfährt man nun, indem man von dem Gewichtsverlust der Kettenfäden ver-

1) D. Jahresbericht p. 108.

2) Ch. Barreswil, Journ. de pharm. Août 1857 p. 123; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1390.

hältnissmässig so viel absieht, als dem Gewichtsverlust der Schussfäden entspricht. Noch besser ist es, das Gewebe, bevor man es in Schuss und Kette zerlegt, durch Behandeln mit Wasser, schwacher Lauge, verdünnter Säure, Alkohol und Aether möglichst von fremdartigen Stoffen zu befreien. Das Trocknen kann man sehr beschleunigen, indem man die Fäden nach dem letzten Waschen mit Wasser ausdrückt und sie dann erst durch concentrirten Alkohol und darauf durch wasserfreien Aether hindurch nimmt, welcher an der Luft rasch verdunstet und die Fäden trocken zurücklässt.

Mittelst des hier beschriebenen Verfahrens und der Anwendung von Salzsäure kann man Gewebe aus Wolle, Seide und Baumwolle analysiren. Salpetersäure löst die Seide, Kali löst Wolle und Seide, Salzsäure löst die Baumwolle auf. Bekanntlich werden gegenwärtig wollene Lumpen zum Theil auf die Weise wieder verwerthet, dass man die Wollfasern aus einander trennt und wieder verspinnt und verwebt. (Die daraus verfertigten Gewebe nennt man *tissus de renaissance.* Die alten Wollfasern werden aber wol gewöhnlich mit neuer Wolle vermischt.) Dabei kommt auch Behandeln mit heisser verdünnter Salzsäure in Anwendung, um die den Wollfasern etwa beigemischte Baumwolle zu zerstören, die beim Färben des Productes sich dadurch zu erkennen geben würde, dass sie die Farbe nicht so gut annimmt, als die Wolle. Durch die Behandlung mit Salzsäure zerfällt die Baumwolle zu Pulver, welches nachher mechanisch entfernt wird, entweder durch Waschen mit Wasser oder durch Ausklopfen im trockenen Zustande.

Seide.

Ueber die Veranlassung der in den Seidengeweben entstehenden Flecken, welche Guinon[1]) und Roux[2]) bereits zum Gegenstande einer Untersuchung machten, hat nun auch Glénard[3]) Versuche angestellt.

Diese Flecken bestehen nach Glénard aus einer fettigen Substanz und werden durch eine auf der Seide fixirte Seife veranlasst. Diese Seife ist eine Kalkseife, welche sich beim Kochen der Seide in dem Bade auf Kosten der in dem Wasser enthaltenen Kalksalze bildet und sich in sehr feinen Theilen zwischen den Seidenfäden ablagert. Die Seide kann auch Palmölseife zurückhalten, da diese unter 80° sich schwer in Wasser auflöst und deshalb dem Waschen widerstehen

1) Jahresbericht 1855 p. 293.
2) Jahresbericht 1856 p. 298.
3) A. Glénard, Journ. de pharm. Sept. 1857 p. 215; Dingl. Journ. CXLVI p. 219; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1598.

kann. Sie muss um so mehr Kalkseife aufnehmen, je schmutziger das Bad ist und je weniger der Seidenfaden gedreht ist, je mehr er sich also öffnet. Durch in der Seide enthaltene salzige, kalkige oder andere Stoffe, durch etwa darin enthaltene fettige Materien, durch die verschiedene Qualität der Seife und die verschiedene Zusammensetzung des Wassers muss natürlich auch auf die Entstehung der Flecken ein Einfluss ausgeübt werden. Die auf der Seide fixirte Seife wird, wenn die Seide nachher mit sauren Mordants behandelt wird, zersetzt, indem ihr die Basis entzogen und die Fettsäure frei gemacht wird. Die abgeschiedene Fettsäure wird, wenn die Temperatur dazu hoch genug ist, flüssig, durchdringt das Zeug, breitet sich in demselben aus und bringt so je nach der Grösse des ursprünglichen Seifetheilchens einen mehr oder weniger grossen fettigen Fleck hervor.

Um den Uebelstand der Bildung von Flecken zu beseitigen, muss man die in dem Gewebe abgelagerte Seife entfernen. Glénard schlägt zu diesem Zweck vor, die Seide nach dem Kochen, und nachdem sie möglichst von dem Seifenwasser befreit ist, mit Salzsäure zu behandeln, die hinreichend mit Wasser verdünnt ist, um die Seide nicht angreifen zu können, und diese sodann, nachdem sie gut gewaschen ist, in ein Bad von kohlensaurem Natron zu bringen, um die Fettsäure aufzulösen, worauf man sie, nachdem sie wieder gewaschen ist, wie gewöhnlich behandelt.

J. H. Johnson [1]) erhielt für England eine Behandlung der Florettseide patentirt, wodurch deren Textur und sonstige Eigenschaften sehr verbessert werden. Zu diesem Zwecke taucht er die Seide in eine bis auf 80° C. erwärmte sehr verdünnte Auflösung von Kali, Natron oder Ammoniak, und wäscht sie dann in reinem Wasser gut aus. Soll die Seide schwarz gefärbt werden, so bringt man sie in eine Eisenvitriollösung, welche mittelst Salpetersäure oxydirt worden ist, wäscht sie und taucht sie dann wieder in eine alkalische Flüssigkeit. Die Seide wird dann gewaschen, darauf in eine angesäuerte Lösung von Blutlaugensalz getaucht und wieder gewaschen. Endlich wird die Seide in Kastanienholzextract gallirt, wieder gewaschen und endlich getrocknet.

Farbstoffe, Färberei und Zeugdruckerei.

Den Bericht über die Färberei und Zeugdruckerei theilen wir der Uebersichtlichkeit wegen in drei Abtheilungen, nämlich in die Berichte über:

1) J. H. Johnson, London Journ. of arts, Dec. 1857 p. 351; Dingl. Journ. CXLVII p. 159.

α) Farbstoffe und Färbematerialien,
β) Färberei,
γ) Zeugdruckerei.

α) *Farbstoffe und Färbematerialien.*

Flavin.

Ueber das sogenannte Flavin[1]) sind im Laufe des Jahres mehrere Arbeiten erschienen. Hochstättler und Oehler[2]) beschäftigten sich mit der Darstellung des Flavins aus Quercitronrinde und zwar durch Ausziehen der Rinde mit kohlensaurem Natron und kohlensaurem Ammoniak und Fällen des Auszuges mit verdünnter Schwefelsäure. Der getrocknete Niederschlag hatte ganz das Aussehen des käuflichen Flavins und zeigte auch dessen chemisches Verhalten. Die Ausbeute betrug gegen 5 Proc. vom Gewicht der Rinde. Chr. R. König[3]) untersuchte das käufliche Flavin, wobei er fand, dass der darin enthaltene Farbstoff seinen Eigenschaften und der Zusammensetzung nach mit der Rutinsäure übereinstimmt, welche nach Hlasiwetz[4]) mit dem Quercitrin identisch ist. Auch das Verhalten des Farbstoffes gegen verdünnte Schwefelsäure und Salzsäure bestätigte die Identität des Flavins mit dem Quercitrin; der dadurch abgeschiedene Farbstoff zeigte alle Eigenschaften des Quercetins, in welches und in Krümelzucker bekanntlich das Quercitrin bei seiner Spaltung zerfällt. Die von Bolley und Brunner[5]) untersuchte Probe von Flavin bestand wesentlich aus dem Spaltungsproducte der Rutinsäure, dem Quercetin. Aus den vorstehenden Untersuchungen scheint hervorzugehen, dass zwei verschiedene Präparate aus der Quercitronrinde in dem Handel unter dem Namen Flavin vorkommen, das von König untersuchte ist wahrscheinlich ein durch Behandeln der Rinde mit Wasser erhaltenes Extract, das andere dagegen durch Ausziehen mit Alkali und nachfolgende Behandlung der Lösung mit Säuren erhalten.

---

1) Jahresbericht 1856 p. 319.
2) Hochstättler u. Oehler, Schweiz. polyt. Zeitschr. 1857 p. 62; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1453.
3) Chr. R. König, Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 98; Dingl. Journ. CXLV p. 304; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1248; Chem. Centralbl. 1857 p. 493.
4) Hlasiwetz, Annal. d. Chem. u. Pharm. XCVI p. 121.
5) Bolley u. Brunner, Schweiz. polytechn. Zeitschrift 1857 p. 51; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 418; Polyt. Centralbl. 1857 p. 881; Chem. Centralbl. 1857 p. 621.

Sorghum.

Das Sorghum oder die chinesische Zuckerpflanze[1]) enthält nach Sicard, Itier und Joulie[2]) werthvolle Farbstoffe, so findet sich in der Rinde des Rohres ein gelber Farbstoff, welcher Sorghum Gummigutt oder Xantholeïn genannt worden ist; dieser Farbstoff wandelt sich durch ein eigenthümliches Verfahren in Sepia um. Aus dem ausgepressten Mark lässt sich durch Gährung und durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure Sorghum-Carmin oder Purpuroleïn darstellen. Die Blätter liefern ebenfalls eigenthümliche Producte, unter Anderen ein Grün. Mit diesen verschiedenen Farbstoffen gefärbte Muster von Seide, Wolle und Baumwolle befanden sich auf der letzten Pariser Ausstellung.

Orlean.

Royet[3]) untersuchte eine neue Sorte von Orlean (*Roucou-Bixine en pâte*) aus Cayenne stammend. Dieser Orlean unterscheidet sich von dem gewöhnlichen durch seine Zubereitung und durch die Art der Verpackung; er befand sich nämlich in zugelötheten Büchsen von Weissblech (welche zum Theil, wahrscheinlich durch die Einwirkung der Feuchtigkeit und des Meerwassers, zerfressen und durchlöchert waren), die jede 7 bis 11 Kilogr. Orlean enthielten. Er bildet einen ziemlich festen Teig und besitzt die Farbe und den Geruch des gewöhnlichen guten Orlean, jedoch nicht den fauligen Harngeruch, den man oft an dem gewöhnlichen Orlean bemerkt. Er enthält 67 bis 70 Proc. Wasser; ausgetrocknet und verbrannt, lässt er 5 Proc. einer leichten weissen Asche zurück. Druckversuche, die Royet mit diesem Orlean anstellte, ergaben, dass derselbe im Färbevermögen seinem doppelten Gewicht von gewöhnlichem ziemlich guten Orlean äquivalent ist.

Chinesisch Grün oder Lo-Kao.

Daniell Köchlin erkannte im Jahre 1848 auf baumwollenen Geweben, welche aus China gekommen waren, eine neue Farbe. Dieselbe war blaugrün, und schien mit dem Pinsel auf einer Seite des Stoffes angebracht zu sein. Sie ist organischer Natur, durch ein Mor-

1) Jahresbericht 1855 p. 179.
2) Compt. rend. XLIV p. 19 u. 141.
3) Royet, Bulletin de la société industr. de Mulhouse, Nr. 141 p. 270; Polyt. Centralbl. 1858 p. 139.

dant, in welchem die Thonerde vorherrscht, mit dem Zeuge verbunden, gegen das Licht wenig dauerhaft, durch chlorhaltige Bleichstoffe sogleich verschwindend, schwachen Alkalien und Seifen nur in der Kälte widerstehend, und wird durch Säuren in ihrer Nuance geändert, welche die Alkalien dann wieder herstellen. Ganz eigenthümlich ist das Verhalten dieses Farbstoffes gegen Zinnchlorür, indem dieses die Farbe in Orange umwandelt. Dieses Orange ist wenig dauerhaft; Luft oder oxydirende Stoffe stellen mit der Zeit die ursprüngliche Nuance daraus wieder her. Schweflige Säure bringt ebenfalls Orange hervor, welches an der Luft allmälig in Grün übergeht. Köchlin bemerkte auf den mit diesem Farbstoff, dem chinesischen Grün (*vert de Chine*), gefärbten Geweben hier und da kleine violette Flecken, die von der Aufbewahrung an einem feuchten Orte herzurühren schienen. Das Violett dieser Flecken war eine dauerhafte Farbe geworden und widerstand den meisten Agentien, welche die grüne Farbe zerstörten.

Köchlin hat seitdem das chinesische Grün selbst sich verschafft, zum Preise von 550 Francs das Kilogramm, und es hat auf seine Veranlassung Mathieu-Plessy[1]) in Köchlin's Laboratorium eine Untersuchung damit vorgenommen, deren Ergebnisse, so weit sie bis jetzt vorliegen, hier mitgetheilt werden.

Das chinesische Grün wird in dem Filter, auf welchem es gesammelt wurde, in den Handel gebracht, und hat in diesem Zustande eine ähnliche Form, wie ausgetrocknete Citronen- oder Pomeranzenschalen. An der Oberfläche zeigt es einen blaugrünen Reflex, auf dem Bruche ein glänzendes kupferiges Ansehen, ähnlich wie Indigo, aber viel schwächer. Beim Reiben mit einem harten Körper verschwindet der kupferige Glanz, während derselbe beim Indigo dadurch gerade mehr hervortritt. Es ist härter wie Indigo. Beim Reiben auf weissem Papier giebt es einen bläulichgrünen Strich. Es lässt sich leicht zerreiben; sein Pulver erweicht im Wasser und quillt merklich auf.

Das chinesische Grün ist löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Aether. Es löst sich in concentrirten und verdünnten Säuren und widersteht in der Kälte der rauchenden Salzsäure. Von Salpetersäure wird es zerstört. Rauchende Schwefelsäure löst es auf, zu einer Flüssigkeit, die erst roth ist und dann sich schwärzt. Schwefelwasserstoff entfärbt das chinesische Grün in den sauren Flüssigkeiten, und Alkalien stellen dann die blaugrüne Farbe wieder her.

Die Lösung des chinesischen Grün verändert sich allmälig; nach 8 Tagen entwickelt sich darin eine Orangefarbe, welche durch oxydirende Stoffe in Blau, ohne Grün, verwandelt wird, wonach also das

---

1) E. Mathieu-Plessy, Bulletin de la société industr. de Mulhouse 1854 No. 121 p. 96.

Gelb der Farbe zerstört zu sein scheint. Giesst man zu der Lösung des chinesischen Grün allmälig Chlorkalklösung, so wird zuerst das Gelb zerstört und die Flüssigkeit wird blau. Weiterhin verschwindet auch das Blau, und die Farbe wird erst violett und dann rosa. Die Lösung des chinesischen Grün schlägt basisch-essigsaures Bleioxyd und Kalkwasser nach einiger Zeit nieder. Wird das chinesische Grün mit concentrirtem Kali erhitzt, so geht die Farbe in Gelb über, wobei sich Ammoniak entwickelt, welches aber nicht als lösliches Ammoniaksalz zugegen ist. Kohlensaures Ammoniak und die übrigen kohlensauren Alkalien vermehren die Löslichkeit des chinesischen Grün. Beim Erhitzen an der Luft verbrennt es nur schwer und lässt eine Asche zurück, in welcher Kohlensäure (wahrscheinlich an Kalk gebunden), etwas Thonerde und viel Schwefelsäure gefunden wurde.

Aus der Gegenwart von Kalk und Thonerde kann man schliessen, dass das chinesische Grün ein Lack ist, um so mehr, als Säuren seine Löslichkeit merklich vermehren und beim Färben die nicht mit Mordant bedeckten Stellen schützen. Essigsäure, einem aus chinesischem Grün bereiteten Färbebade zugesetzt, befördert die Verbindung der Mordants mit dem Farbstoff, und man erhält mit Thonerde ein Blaugrün, und mit Eisenmordant Reseda. Die Farben sind aber schwach, und man kann hauptsächlich nur durch Dämpfen eine gute Farbe erhalten. Das chinesische Grün färbt übrigens die Baumwolle leicht ohne Beihülfe von Mordants, wenn das Bad etwas alkalisch gemacht ist. Auf Seide ist jedoch ein Mordant zur Färbung nöthig.

Ueber die Anwendbarkeit des chinesischen Grüns als Dampffarbe wurden verschiedene Versuche angestellt. Die intensivste Farbe erhielt man dabei auf weissem Kattun. Es scheint am besten zu sein, der Farbe kohlensaures Ammoniak zuzusetzen, welches die Löslichkeit des Farbstoffs erheblich vermehrt und ihn auf der Faser befestigt. Eine Verbindung des Farbstoffs mit Wolle liess sich nicht erzielen. Ein Dampforange erhält man mit einer Lösung von chinesischem Grün mit Zinnsalz; diese Farbe wird an der Luft allmälig grünlich. Alaun und schwache Säuren verwandeln das Dampfblau auf Baumwolle nicht in Grün. Zinnchlorür verwandelt dieses Blau in Orange. Das Blau auf präparirtem Kattun ist reines Blau, ohne Beimischung von Violett. Das Blau auf nicht mordancirtem Kattun zieht beim Ausfärben in anderen Farben diese an, offenbar deshalb, weil in dem chinesischen Grün Thonerde vorhanden ist. Es würde wol nicht unmöglich sein, diese Base zu eliminiren, und man hätte dann ein Blau, welches leicht fixirt und mit den Krapp- oder Garancinfarben zusammen benutzt werden könnte.

Der Jesuit Pater Hélot[1]) hat über diesen Farbstoff, Lo-kao

1) Pharm. Journ. a. transact. XVI p. 213; Cosmos X p. 306; Polyt.

genannt, in China Erkundigungen eingezogen und macht darüber folgende, leider zum Theil undeutliche Mittheilungen: Das Lo kao wird zu Azé, einem in der Provinz Tché-Kiang, 6 bis 8 Meilen von Kia-Hin-Fou, gelegenen grossen Flecken, in grossem Maassstabe dargestellt. Es wird aus zwei verschiedenen Sträuchern, von denen der eine in der Gebirgsgegend im Südwesten von Tché-Kiang, der andere in der Ebene dieser Provinz wild wächst, und zwar aus der Rinde derselben, durch Maceration in Verbindung mit der Einwirkung des Sonnenlichts gewonnen. Die ordinären Gewebe werden nicht mit dem eigentlichen Lo-kao, welches fast gänzlich in dem Macerations- und Waschwasser bleibt, gefärbt, sondern mit dem, was dem Waschen entgeht, woraus sich erklärt, dass diese Gewebe so wohlfeil verkauft werden. Das Färben mit Lo-kao geschieht im Allgemeinen ohne Mordant, nur dass man dem Macerationswasser Kalkmilch, Potasche oder Soda zusetzt, wodurch der Farbstoff gelöst wird; es scheint aber, dass man zuweilen doch Alaun anwendet. Die Qualität der Substanz hängt von der Feinheit des Teiges ab; das schönste Lo-kao ist dasjenige, welches von dem successiven Waschen in den Macerationswässern der beiden Sträucher Hom-bi und Pa-bi-lo-za herrührt. Seide soll man mit Lo-kao nicht färben können. Das Lo-kao lässt sich nur bei Abhaltung von Feuchtigkeit gut aufbewahren.

Nach J. Decaisne[1]) rührt das Lo-kao von *Rhamnus chlorophorus* und *R. utilis* her.

Die Handelskammer zu Lyon[2]) hat einen Preis von 6000 Franken für Denjenigen ausgesetzt, der einen Farbstoff darstellt, welcher in der Seidenfärberei eben so schön und ächt Grün (auch bei künstlichem Lichte) erzeugt, als das chinesisch Grün oder Lo-kao. Dieser Farbstoff muss aus einheimischen Rhamnusarten oder andern Pflanzen nach einem solchen Verfahren dargestellt werden können, dass sein Preis nicht höher als 100 Franken das Kilogramm kommt. Die betreffende Abhandlung ist, nebst 100 Grammen des neuen Farbstoffs, bis zum 1. Juli 1858 an das Secretariat der obenerwähnten Handelskammer zu senden.

Malvenblüthen.

Die Blüthen der schwarzen Malve (*Althaea rosea* s. *Malva arborea*), bisher nur zu arzneilichen Zwecken verwendet, haben in England

Centralbl. 1857 p. 767; Chem. Centralbl. 1857 p. 255. Vergl. auch Jahresbericht 1856 p. 334.

1) J. Decaisne, Compt. rend. Juin 1857 Nr. 22; Dingl. Journ. CXLVI p. 396.

2) Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale, Mai 1857 p. 290.

eine neue Anwendung gefunden, welche die Nützlichkeit der Pflanze erhöht. Es ist nämlich dort gelungen, aus den Blüthen der Malve einen Farbstoff auszuziehen, welcher in der Schönfärberei eine haltbare, dunkelblaue, dem Indig ähnliche (?) Farbe liefert. Die Methode der Isolirung des Farbstoffes wird gegenwärtig noch als Geheimniss betrachtet. In Frankreich und auch in Deutschland schon benutzt man die Malvenblüthen zum Rothfärben des Weines. Dochnahl[1]) macht auf den Nutzen des Baues der Malve aufmerksam und hebt hervor, dass die Stengel der Pflanze, getrocknet ein gutes Brennmaterial, nach langem Liegen im Freien viel Bast geben, der dem Hanf ähnlich sieht und mit dem Marke vielleicht sehr vortheilhaft zur Papierfabrikation verwendet werden kann. Vor 15—20 Jahren wurde der Centner Malvenblüthen mit 90—100 fl. bezahlt. In neuerer Zeit kostet derselbe 30—45 fl. Die von dem Kelch befreiten Blüthen sollen den doppelten Werth haben. Auf einem bayerischen Tagewerke (= 0,34 Hektare) können, je nach der Fruchtbarkeit des Bodens, 10—30 Ctr. dürre Malvenblüthen gewonnen werden.

Chinesische Gelbschoten.

Nach Rochleder und Mayer[2]) ist der Farbstoff der chinesischen Gelbschoten ein gepaartes Kohlenhydrat und wahrscheinlich identisch mit dem Farbstoff des Safrans, welcher vor einigen Jahren von Quadrat[3]) untersucht wurde.

Rosolsäure.

S. Tschelnitz[4]) beschäftigte sich mit der Anwendung der Rosolsäure aus dem Steinkohlentheer in den Künsten und Gewerben, erhielt jedoch in Folge der Unbeständigkeit der Farbe nur ungenügende Resultate.

---

1) Fr. J. Dochnahl, Die Cultur der schwarzen Malve, Nürnb. 1856.

2) Rochleder u. Mayer, Wien. akadem. Ber. XXIV p. 41; Journ. f. prakt. Chem. LXXII p. 394; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1596.

3) Quadrat, Wien. akadem. Berichte VI p. 543; Journ. für prakt. Chemie LVI p. 68; Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXX p. 340; Pharm. Centralblatt 1852 p. 411.

4) S. Tschelnitz, Wien. akadem. Berichte XXII; Journ. f. prakt. Chemie LXXI p. 416; Dingl. Journ. CXLIV p. 467.

Blauholz.

E. Mathieu-Plessy[1]) beschreibt eine eigenthümliche Reaction des Blauholzfarbstoffes (Hämatoxylin).

Vermischt man einen Auszug von Blauholz oder eine wässerige Hämatoxylin-Lösung mit kaustischem Natron im Ueberschuss, und fügt dann eine Lösung von Thonerde in Natronlauge hinzu, so entsteht, welcher Ueberschuss von Natron auch vorhanden sein mag, sogleich ein reichlicher Niederschlag von Pigment-Thonerde, der ganz unlöslich ist. Man kann also mit Blauholzpigment verbundenes Thonerdemordant durch Natronlauge gehen lassen, ohne dass etwas davon aufgelöst wird, wonach es sehr leicht ist, eine schwarze Tafelfarbe zugleich mit Chromorange zu erzeugen. Man kann ferner eine Lösung von Thonerde-Natron als Reagens auf Blauholzfarbstoff anwenden, indem kein anderer Farbstoff in alkalischer Lösung damit einen Niederschlag giebt.

Carajuru oder Chica.

O. L. Erdmann[2]) hat seine Untersuchungen über das Carajuru oder die Chica mitgetheilt. Ueber den Ursprung dieses rothen Farbematerials stimmen die Angaben im Wesentlichen darin überein, dass es aus den Blättern der *Bignonia Chica* gewonnen wird. R. Schomburgk berichtet über die Gewinnung desselben in seiner „Reise in Britisch-Guyana" Folgendes: „Unter den Eingeborenen von Britisch-Guyana sind es ausschliesslich die Wapisianas, Tarumas und Macusis, die sich mit Bereitung der Farbe Caraveru oder Caravuru beschäftigen. Die Blätter der *Bignonia Chica* werden etwas im Schatten getrocknet, dann in einen Trog mit Wasser geworfen, in dem sie schon am zweiten oder dritten Tag in Gährung übergehen, wobei sich der rothe Farbstoff, ähnlich dem Indigo, als feines Pulver niederschlägt. Ist dieser Process vorüber, so wird das Pulver bis zur Entfernung alles Fremdartigen ausgewaschen, an der Sonne getrocknet und in halbfeuchtem Zustande in Kugeln geballt, die dann in Kästchen von Palmenholz gepackt werden. Der Indianer benutzt diese feine Farbe nur zum Bemalen des Gesichts, zu welchem Zwecke er sie mit wohlriechendem Harze versetzt. Ausserdem hat dieselbe schon einen Weg

---

1) E. Mathieu-Plessy; Bullet. de la société industrielle de Mulhouse Nr. 136 p. 403; Polyt. Centralbl. 1857 p. 479; Dingl. Journ. CXLIII p. 157.

2) O. L. Erdmann, Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 198; Dingl. Journ. CXLVII p. 466; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1443; Chem. Centralbl. 1857 p. 753.

nach Nord-Amerika gefunden, wo sie zum Gelb- und Rothfärben der Baumwolle angewendet wird, wol auch zur Verfälschung der Cochenille."

Th. Martius[1]) macht über das Chicaroth folgende Angaben:

„*Chica*, *Carucuru*, *Carajuru*, *Chicaroth*.

Bignonia Chica. Humb. Chicatrompetenbaum. Didyn. Angiosperm. XIV. 2 *Bignoniaceae*.

Am Orinoco und Rio Meta zu Hause; die grünen Blätter dieser Pflanze werden durch's Trocknen und mit der späteren Jahreszeit auch am Stocke roth. Die Indianer kochen sie entweder längere Zeit mit Wasser, seihen die Flüssigkeit, welche das rothe Satzmehl in Suspension hält, durch und befördern das Niederfallen der rothen Farbe durch Zusatz einiger Stückchen Rinde von dem Baume *Aragane*. — Auch weichen sie dieselben in einem aus dem Stamme des Feigenbaumes geschnittenen Bottich mit Wasser ein, wo sie dann bald in Gährung übergehen. Aus dem durchgegossenen Wasser setzt sich das Chica ab, man giesst die überstehende Flüssigkeit ab und wäscht den Bodensatz mit Wasser aus, den man dann an der Sonne trocknet. Eine andere und vorzüglichere Sorte beschreibt Hancock: es ist reiner als das am Orinoco bereitete und wird in kleinen aus Palmblättern verfertigten Kästchen verkauft. Diese getrocknete Farbsubstanz kommt aus Brasilien in runden mit Bastgewebe und mit Schnüren umwundenen faustgrossen Ballen. Die Farbe des Chica ist ein dem Vermillon ähnliches Roth, nur etwas mehr violett. Man findet kleinere bis nussgrosse Stücken mit viel Pulver. Es ist schwerer als Wasser, glänzt mit dem Nagel gerieben kupferroth, wird nicht vom Wasser, jedoch von Säuren, Alkalien und Alkohol aufgenommen. Angezündet, brennt es mit Flamme und hinterlässt eine graue Asche, die beinahe dasselbe Volumen als das angezündete Stück besitzt. In den Färbereien gebraucht man es wie den Krapp. Die Indianer benutzen es fein gerieben zum Bemalen des Körpers, jedoch nicht, um sich vor Insectenstichen zu schützen. Sie vermischen es zu diesem Zweck mit Schildkröteneierfett oder mit Araucachinibalsam (von *Amyris heterophylla*) oder mit dem ausgepressten Oel des *Xylocarpus Casapa*. Das Chica wird im Aufguss als blutreinigendes Mittel genommen."

Mit diesen Angaben stimmen die von Boussingault überein, welcher bemerkt, dass die im frischen Zustande grünen Blätter der *Bignonia Chica* dem Speichel beim Kauen eine rothe Farbe ertheilen. Den Baum, dessen Rinde die Abscheidung des Farbstoffs befördern soll, nennt er *Arayane* und bemerkt, dass er auf den Sevennen von Meta sehr gemein sei.

---

1) Th. Martius, Grundr. d. Pharmacogn. d. Pflanzenr. 1832 p. 299.

Erdmann erhielt das Carajuru in linsenförmigen, 6—8 Zoll im Durchmesser haltenden, in der Mitte etwa 3—4 Zoll hohen runden Kuchen von blutrother Farbe, sammtartigem Ansehen und der Schwere von sehr leichtem Holze. Es wird schwer vom Wasser benetzt. Wenn es aber von Wasser nach längerer Zeit durchdrungen ist, so sinkt es darin zu Boden. Wird die Substanz dem Lichte länger ausgesetzt, so geht ihre Farbe in Bräunlichroth und endlich in Zimmtbraun über. Beim Drücken und Reiben mit einem harten glatten Körper nimmt das Carajuru goldgrünen — nicht kupfrigen — Glanz an. Die Stücke sind wegen einer gewissen Zähigkeit der Textur schwer zu zerbrechen und zu pulvern. Unter dem Mikroskope zeigen sich in der mit Wasser aufgequellten Masse zahlreiche Pflanzenzellen, aber keine Spur krystallinischer oder sonst regelmässiger Gestaltung.

In Wasser ist das Carajuru völlig unlöslich.

Alkohol löst selbst im Sieden nur wenig mit rother Farbe daraus auf, die durch anhaltendes Sieden und Verdunsten concentrirte Lösung setzt etwas rothes Pulver ab, das, wenn die Flüssigkeit lange dem Lichte ausgesetzt bleibt, allmälig wieder verschwindet; ebenso bleicht die Lösung im Lichte aus und wird bräunlichgelb. Wird die rothe Lösung abgedampft, so hinterlässt sie das Gelöste als unkrystallisirbare rothe Masse.

Aether löst den Farbstoff nur in geringer Menge auf und färbt sich damit gelb.

Chlor entfärbt das Carajuru sogleich und verwandelt die rothe Farbe in eine hellbräunliche.

Wässerige Salzsäure giebt eine dunkelbraungelbe Lösung unter Zurücklassung einer grossen Menge wenig gefärbter organischer Substanz.

Verdünnte Schwefelsäure giebt, besonders in der Wärme, eine gelbe oder orangenfarbene Lösung, aus welcher sich beim Erkalten eine gelbrothe körnige aber nicht krystallinische Masse absetzt. Die Lösung giebt mit Ammoniak einen dunkelpurpurrothen Niederschlag, welcher beim Verbrennen viel Asche hinterlässt.

Ein Gemisch von Salzsäure mit Alkohol zieht den färbenden Stoff des Carajuru mit rothgelber Farbe aus. Kohlensaures Ammoniak bildet in der Lösung einen dunkelrothen Niederschlag, welcher verbrannt viel Asche giebt.

Kohlensaures Natron und kohlensaures Ammoniak ziehen selbst beim Kochen nur Spuren mit gelblicher Farbe aus, der Rückstand wird dabei dunkler, mehr ins Violette ziehend.

Aetzkalilösung löst den Farbstoff mit braunrother Farbe. Säuren fällen aus der Lösung einen gelbrothen Niederschlag, der sich sehr

schwer absetzt und schwer auswaschen lässt, indem er die Filter verstopft.

Ammoniak zieht einen Theil des Farbstoffs mit gelbrother Farbe aus, die heiss bereitete Lösung trübt sich beim Erkalten. Mit Säuren versetzt wird sie braungelb gefärbt. Ammoniak mit Alkohol oder Kali in Alkohol gelöst lösen den Farbstoff in reichlicher Menge mit tief blutrother Farbe. Säuren färben die Lösung rothgelb. Die Lösung von Kali in Alkohol scheint das wirksamste Lösungsmittel für den Farbstoff zu sein.

Sehr eigenthümlich ist das Verhalten des Carajuru, wenn man es mit Kali, Traubenzucker und Wasser oder Alkohol in einer verschlossenen Flasche so behandelt, wie bei der Reduction des Indig nach Fritzsche's Methode. Es bildet sich dabei eine violette Lösung, welche mit der Luft in Berührung gebracht augenblicklich braun wird. Lässt man die violette Lösung bei abgehaltener Luft in Salzsäure fliessen, so entsteht ein rothgelber Niederschlag, der sich selbst nach wochenlangem Stehen nicht vollständig absetzt, die Flüssigkeit bleibt trübe und geht trübe durch die Filter. Der Niederschlag ist in Wasser sehr wenig mit gelber Farbe löslich, die Lösung wird mit kohlensaurem Ammoniak purpurroth.

Es ist Erdmann auf keine Weise gelungen, mit dem Carajururoth Farben auf Zeugen hervorzubringen und er glaubt, nach dem ganzen Verhalten des Farbstoffs die Richtigkeit der Angabe bezweifeln zu müssen, dass er zum Färben von Baumwolle benutzt werde.

Bei der trocknen Destillation giebt das Carajuru ein rothgelbes öliges zum Theil dickflüssiges Product, das sich in Alkohol löst. Der Geruch beim Erhitzen erinnert einigermaassen an den des erhitzten Indig.

Beim Verbrennen hinterlässt das Carajuru eine röthlichgraue alkalisch reagirende, mit Salzsäure aufbrausende Asche. Beim Behandeln mit Salpetersäure oder Chromsäurelösung erhielt der Verfasser Anissäure.

Cochenille.

Die häufig vorkommenden Verfälschungen der Cochenille mit Schwerspath, Beinschwarz, Talk und Bleiweiss, mit schon erschöpften und wieder untermischten Insecten, haben mancherlei Prüfungsmethoden hervorgerufen, welche Manches zu wünschen übrig lassen.

Robiquet's Verfahren ist folgendes: Man wiegt von einer anerkannt guten Sorte Cochenille, die vorher in einem Porcellanmörser recht fein gerieben worden, 0,5 Grm. ab, kocht sie mit der 10 fachen Menge destillirtem Wasser aus, giesst das Klare vom Bodensatz ab und wiederholt die nämliche Behandlung mit dem Satz noch vier Mal,

so dass man zusammengenommen von 0,5 Grm. Cochenille 25 Grm. filtrirten Auszug gewinnt. Auf gleiche Weise verfährt man mit der zu prüfenden Cochenille. Man hat demnach zwei gefärbte Auszüge, einen, welcher als Norm dienen, den andern, der damit verglichen werden soll; diese Lösungen werden eine nach der andern in einem graduirten Gefässe mit titrirter Chlorkalklösung behandelt, bis sie ihre Farbe verloren haben und gelb geworden sind. Aus der Menge der verbrauchten Chlorkalklösung erfährt man das Verhältniss, in welchem beide Auszüge hinsichtlich ihrer färbenden Kraft zu einander stehen.

Anthon berechnet die Güte der Cochenille nach der erhaltenen Carminmenge. Er fällt zu diesem Zwecke den Carmin aus einer Cochenillenabkochung durch Alaunlösung, welche ebenfalls titrirt sein muss [1]).

Die von F. Penny [2]) vorgeschlagene Methode beruht auf der leichten Oxydation des rothen Farbstoffes durch die Mercer'sche Flüssigkeit (ein Gemisch von rothem Blutlaugensalz mit Kali).

Man behandelt 20 Gran Cochenille in gelinder Wärme mit 1 Unze Wasser und $^1/_2$ Unze Kalilauge, fügt nach der völligen Lösung des rothen Farbstoffs noch 1 Unze kaltes Wasser zu und lässt erkalten. In diese Lösung tropft man aus einem Alkalimeter von einer Lösung von 5 Gran reinen und trocknen Kaliumeisencyanids so lange, bis die Lösung ihre Purpurfarbe verloren und gelbbraun geworden, was man am besten in herausgenommenen Tropfen auf weisser Unterlage erkennt. Die Anzahl verbrauchter Grade des Alkalimeters bezeichnet den Werth der untersuchten Cochenille, wobei freilich vorausgesetzt wird, dass nichts anderes als der Farbstoff des Insects reducirend auf das Kaliumeisencyanid wirkt. Man weiss aber bis jetzt noch nichts von den Substanzen, welche Kali aus der Cochenille auszieht, und daher könnte diese Methode höchstens zu vergleichenden Versuchen mit ächter Cochenille dienen, nicht bei solchen, die mit andern in Kali löslichen organischen Substanzen verunreinigt sind [3]).

Harnsäure.

Ueber die Anwendung der Oxydationsproducte der Harnsäure, namentlich des Murexids (Purpurcarmins), in der Färberei und

1) Die Methoden d. Farbstoffbestimmung von Robiquet u. Anthon findet man ausführlich in Bolley's Handb. der techn.-chem. Untersuchungen, Frauenfeld 1853 p. 290.

2) F. Penny, Report of the 25 meeting of the British Associat. Sept. 1855 p. 68; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 119; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1103; Polyt. Notizbl. 1857 p. 236.

3) Die Methoden Letellier's (Colorimeterprincip) u. Pedroni's

Zeugdruckerei sind in dem verflossenen Jahre zahlreiche Abhandlungen von Berufenen und Nichtberufenen erschienen [1]). Wir theilen in Folgendem das Wesentlichste derselben mit, wobei wir nicht unerwähnt lassen wollen, dass alle früheren Versuche, Murexid auf der Gespinnstfaser zu fixiren, erfolglos geblieben sind. Nach dem zu urtheilen, was uns von Praktikern über den Werth der nachstehenden Abhandlungen mitgetheilt wurde, ist auch gegenwärtig das Problem noch weit entfernt, gelöst zu sein. Das Beste, was über das Färben mit Murexid existirt, ist die wichtige Abhandlung von A. Schlumberger und D. Dollfus [2]), welche von den Autoren des verwichenen Jahres weidlich ausgebeutet worden ist.

Broomann stellte die zu seinen Versuchen dienende Harnsäure aus dem Guano dar. Er behandelt denselben mit verdünnter Salpetersäure in der Wärme; dann lässt er das Unaufgelöste absetzen und zieht die klare Flüssigkeit ab; mit derselben sauren Flüssigkeit behandelt er hierauf frische Portionen von Guano, bis sie vollständig gesättigt (neutralisirt) ist. Die erste Portion des Guanos wird nochmals mit frischer Säure behandelt, dann wäscht er sie mehrmals mit Wasser aus, lässt sie abtropfen und hernach trocknen. Der Zweck dieser Operationen ist einerseits, die im Guano enthaltenen Salze aufzulösen, nämlich das kohlensaure und oxalsaure Ammoniak, den phosphorsauren Kalk, die phosphorsaure Magnesia, die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, den kohlensauren Kalk u. s. w., andererseits die harnsauren Alkalien zu zersetzen. Der verbleibende Rückstand enthält blos Harnsäure, gemengt mit Sand, schwefelsaurem Kalk und anderen unauflöslichen Körpern, nebst organischen Ueberresten (von gelblicher Farbe); derselbe lässt sich eben so vortheilhaft wie die Harnsäure selbst zur Darstellung der Oxydationsproducte dieser Säure benutzen. Die gesättigten salzsauren Flüssigkeiten kann man als Dünger oder als Ammoniaksalze verwenden; auch kann man aus denselben Oxalsäure u. s. w. abscheiden.

Darstellung des Purpurcarmins. Die Harnsäure, respective der mit Salzsäure gereinigte Guano wird mit Salpetersäure von 1,41 spec. Gew. in irdenen Gefässen gemischt; man bringt zu dem Ende abwechselnd Säure und Guano in die Gefässe und immer nur wenig von denselben

---

(Carminmesser), Cochenille zu prüfen, sind beschrieben in Chevallier, Wörterb. d. Verunrein. u. Verfälsch. Göttingen 1856 Bd. I p. 244.

1) Rep. of patent-inv. May 1857 p. 421; Dingl. Journ. CXLIV p. 68; CXLV p. 137; CXLVI p. 236; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 626 u. 730; Polyt. Centralbl. 1857 p. 884 u. 1453; Polyt. Notizbl. 1857 p. 78 u. 173; Chem. Centralbl. 1857 p. 600; Journ. f. prakt. Pharm. VIII p. 38.

2) A. Schlumberger u. D. Dollfuss, Bulletin de la société industrielle de Mulhouse 1854 Nr. 123 p. 242—280.

auf einmal, damit die Temperatur nicht zu hoch steigt, und um das Aufbrausen in Folge des sich entwickelnden Stickoxydgases zu mässigen. Die Mischung lässt man einige Tage lang ruhig stehen, wodurch man eine dicke teigige Substanz erhält. Diese behandelt man mit warmem Wasser, filtrirt und wäscht den Rückstand mit warmem Wasser aus; die filtrirte Flüssigkeit hat eine gelbliche oder röthliche Farbe; man kann sie durch Thierkohle entfärben, welche die von der Salpetersäure aufgelösten gelb gefärbten Substanzen zurückhält.

Die Flüssigkeit, sie mag entfärbt worden sein oder nicht, ist dann eine Auflösung von Harnsäure in Salpetersäure, d. h. sie enthält Alloxan, Alloxantin, Harnstoff und verschiedene farblose Producte, welche durch Oxydation der Harnsäure entstanden. Diese Flüssigkeit wird zunächst in einem weiten eisernen Gefäss, welches innen emaillirt ist, abgedampft; dabei ist darauf zu sehen, dass sie nicht auf den Siedepunkt erhitzt wird. Man giesst von der Lösung stets nur wenig auf einmal in das Gefäss; die bereits in demselben befindliche soll eine teigige Consistenz erlangen, ehe man eine frische Portion zusetzt, ferner muss man den Inhalt des Gefässes fortwährend umrühren. Nachdem sämmtliche Flüssigkeit hinreichend abgedampft ist, lässt man den Inhalt des Gefässes zu einer teigigen oder festen Consistenz abkühlen. Die so erhaltene teigige oder feste Substanz hat eine bräunlichrothe oder violette Farbe, bisweilen mit grünem Reflex; der Erfinder nennt sie Purpurcarmin.

Durch diese Operation werden die farblosen Oxydationsproducte der Harnsäure, indem man sie in Berührung mit den in der Salpetersäure aufgelösten Ammoniaksalzen, Harnstoff, salpetersaurem Ammoniak u. s. w. erhitzt, in röthliche Producte (Murexid) umgewandelt. Die Hauptsache ist beim Abdampfen, dass die Substanzen in jedem Gefässe nicht in zu grosser Quantität verarbeitet werden und dass sie niemals den Siedepunkt erreichen.

Befestigung des Purpurcarmins auf Gespinnsten und Geweben mittelst Metallsalzen. Um den Purpurcarmin auf Gespinnsten und Geweben aller Art (auch auf der für Türkischroth geölten Baumwolle, auf gegerbten Häuten, Flockwolle u. s. w.) mittelst des Färbens und Druckens zu befestigen, wendet man Metallsalze in solcher Weise an, dass in den Fasern unauflösliche purpursaure Metalloxyde erzeugt werden. Die besten Resultate haben bisher Quecksilberoxydsalze für die verschiedenen Nüancen von Roth und Purpur, dann Zinksalze für die Nüancen von Gelb und Orange geliefert.

Man kann nämlich die Gewebe mit dem Farbstoff tränken (klotzen) oder bedrucken und dann ihn durch Metallsalze fixiren; oder man kann das Gewebe mit dem Metallsalz beizen und dann den Artikel mit dem Farbstoff färben; oder man kann den Farbstoff und die Metallsalze zu

einem ganz oder theilweise löslichen Präparat vereinigen und die Zeuge in demselben färben.

Soll z. B. Seide in den Nüancen von Purpurroth gefärbt werden, so vermischt man eine Auflösung von Quecksilberchlorid (Sublimat) mit einer Auflösung von Purpurcarmin und taucht die Seide in die Mischung, welche sie absorbirt und wodurch sie sich mehr oder weniger dunkel färbt, je nachdem sie mehr oder weniger lange in dem Bade verbleibt und nach der Stärke desselben. Um Wolle in den Nüancen von Purpurroth zu färben, beizt man sie zuerst mit einem Quecksilberoxydsalz; hierzu dient Sublimat mit Zusatz von Oxalsäure oder die Verbindung, welche man durch Kochen von Quecksilberoxyd mit Weinstein erhält, oder schwefelsaures Quecksilberoxyd. Diesen Beizmitteln muss man ein oxydirendes Agens, wie Chlorkalk, Chlorwasser oder Zinnchlorid u. s. w. zusetzen, um das Quecksilber auf der höchsten Oxydationsstufe zu erhalten. Nachdem die Wolle die Beize empfangen hat und gewaschen worden ist, färbt man sie in einem Bad von Purpurcarmin allein, oder gemischt mit Alkalisalzen, wie oxalsaurem Natron u. s. w. Um gelbe Nüancen zu erhalten, wendet man Zinksalze anstatt der Quecksilberoxydsalze an. Baumwolle kann man zuerst mit essigsaurem Quecksilberoxyd oder Zinkoxyd bedrucken, dann in einer Auflösung von Purpurcarmin färben und hierauf waschen; so erhält man gelbe und rothe Muster auf weissem Grunde.

Die eben beschriebene Methode zum Fixiren des Purpurcarmins lässt sich auch benutzen, um auf Gespinnsten und Geweben mittelst des Färbens oder Druckens reines Murexid (purpursaures Ammoniak) zu befestigen oder auflösliche purpursaure Salze (purpursaures Natron, Kali u. s. w.), überhaupt gefärbte Oxydationsproducte der Harnsäure.

Dasselbe Verfahren lässt sich zum Fixiren der farblosen Oxydationsproducte der Harnsäure anwenden, z. B. von Alloxan oder einer blossen Auflösung von Harnsäure in Salpetersäure. Wenn man den Zeugen dann mittelst eines heissen Luftstromes oder auf sonstige Weise eine höhere Temperatur ertheilt, so bekommen sie eine rothe Nüance. Um diese Farbe zu fixiren, also ächtes Roth oder Gelb zu erhalten, muss man das Zeug durch eine Auflösung von Quecksilberoxydsalz oder von Zinksalz passiren. Jene farblosen Oxydationsproducte eignen sich besonders zur Darstellung buntfarbiger Artikel; denn nachdem man die Baumwollenzeuge mit denselben glatt gefärbt hat, kann man sie leicht wegätzen, wobei je nach den Substanzen, welche mit dem Aetzmittel aufgedruckt wurden, Dessins in Weiss, Gelb, Blau, Grün, Grau u. s. w. zurückbleiben, welche bei nochmaligem Färben des Zeuges in anderen Farbstoffen sich mit letzteren leicht verbinden.

Darstellung von Lacken durch Behandlung des Purpurcarmins mit Metallsalzen. Der Purpurcarmin oder das Murexid liefert mit gewissen

Metallsalzen Niederschläge (purpursaure Metalloxyde), welche ganz oder nahezu unauflöslich sind; einige derselben zeichnen sich durch eine sehr lebhafte Farbe aus. Trocknet man diese Niederschläge, so erhält man Pulver oder Lacke, welche sich vortheilhaft zum Malen oder zum Bedrucken der Papiertapeten benutzen lassen. So bringen essigsaures oder salpetersaures Quecksilberoxyd in der Auflösung des Purpurcarmins einen purpurfarbigen oder violetten Niederschlag hervor; ein ähnlicher entsteht, wenn man die Lösung des Purpurcarmins mit Quecksilbersublimat vermischt und dann mit einem Alkalisalze (oxalsaurem Natron) fällt. Zinksalze liefern gelbe und orangefarbige Niederschläge.

Färben der Seide und Wolle, nach Depoully. Vor 2 Jahren gelang es Depoully, Seide und Wolle mit Murexid zu färben. Das Verfahren ist sehr einfach und ausgezeichnet für Seide; für Wolle bleibt aber noch viel zu wünschen übrig.

Um Seide zu färben, nimmt man eine Auflösung von Murexid und vermischt dieselbe mit einer gewissen Quantität einer Auflösung von Quecksilberchlorid (Sublimat). Diese beiden Flüssigkeiten trüben sich erst nach Verlauf einer gewissen Zeit, so dass man Seide hineintauchen kann, welche sich unmittelbar purpurroth färbt. Die Intensität der Farbe hängt von der Concentration der Flüssigkeit und den Quantitäten ab, die man von einer jeden angewandt hat.

Für Wolle ist das Verfahren nicht so einfach; man muss eine Säure, z. B. Oxalsäure, zu Hülfe nehmen, um die Farben hervorzubringen. Das Verfahren, welches den besten Erfolg gehabt hat, um Wolle mittelst Murexid roth zu färben, ist folgendes: Die Wolle wird sehr gut gewaschen und gespült und darauf eine bestimmte Zeit lang in ein concentrirtes Bad von Murexid eingetaucht, ausgerungen und in der Luft getrocknet. Hierauf bringt man sie in ein Bad, welches folgendermaassen zusammengesetzt ist:

auf 10 Liter Wasser rechnet man
60 Grm. Sublimat und
75 Grm. essigsaures Natron.

Das Bad muss eine Temperatur von 40—50° haben.

Färben der Baumwolle, nach Lauth. Was das Färben der Baumwolle, Leinen, kurz der Gewebe jeglicher Art mittelst Murexid betrifft, so ist dasselbe, in Folge der glücklichen Entdeckungen des Herrn Lauth, sehr einfach. Das Verfahren besteht darin, dass man auf der Baumwolle Bleioxyd befestigt, entweder indem man sie zuerst in ein Bad von essigsaurem Bleioxyd und nachher in ein Bad von Salmiakgeist taucht, oder indem man sie direct in eine Kufe mit Bleioxydkalk (bleisaurem Kalk) bringt. Auf die eine oder andere Weise erhält man eine Verbindung der Faser mit Bleioxyd, und es bleibt nur übrig,

die Farbe hervorzubringen, indem man das Gewebe in ein Bad von salpetersaurem Quecksilberoxyd oder Sublimat, oder von einem Gemische beider Substanzen unter Zusatz einer gewissen Quantität essigsauren Natrons bringt.

Will man diese Farbe aufdrucken, so nimmt man hinreichend verdicktes salpetersaures Bleioxyd, fügt so viel Murexid hinzu, als nöthig ist, um die gewünschte Nüance hervorzubringen, trocknet und bringt darauf das Gewebe in ein Bad von

100 Liter Wasser,
1 Kilogrm. Sublimat,
1 Kilogrm. essigsaurem Natron.

Man erhält auf diese Weise prachtvolle farbige Muster, jedoch nur auf weissem Grunde [1]).

Indig.

Löwenthal[2]) hat eine Arbeit über das Indigweiss (welches er, beiläufig bemerkt, nicht für Indigblau plus Wasserstoff, sondern für Indigblau minus Sauerstoff hält) veröffentlicht, aus welcher wir nur hervorheben wollen, dass der Angabe von Berzelius[3]) zuwider, schwefligsaure und phosphorigsaure Salze, Schwefelkalium, Schwefelcalcium und Manganoxydulsalze nicht eine Spur Indigblau zu reduciren vermögen.

Milchzuckerküpe. Man erhält sie durch Zusammenreiben gleicher Theile Milchzucker und Indig und Digeriren der Mischung mit Ammoniakflüssigkeit in einem verschlossenen Gefässe. In Russland bedient man sich der Molken zum Auflösen des Indigs, und zwar sowol der süssen als der sauren. Die süssen Molken verwendet man mit Potasche gemengt, die sauren und caseïnhaltigen für sich. Im letzteren Falle erfolgt die Reduction des Indigs durch stattfindende Buttersäuregährung. W.

Das vorzüglichste Reductionsmittel des Indigs ist nach Runge[4]) das Zinnoxydulkali; dasselbe übertrifft in dieser Beziehung bei weitem die Stoffe, deren man sich gewöhnlich zur Darstel-

---

1) Auch Herr O. Meister in Chemnitz hat über die Anwendbarkeit des Murexids zum Färben und Drucken der Kattune geschrieben und erbietet sich, gegen Einsendung von 22 fl. eine Vorschrift mitzutheilen, nach welcher es möglich sei, mit Harnsäure und deren Zersetzungsproducten blau und violett zu färben (Deutsche Gewerbeztg. 1857 Heft 4, und Dingl. Journ. CXLV p. 156).

2) Löwenthal, Journ. f. prakt. Chem. LXX p. 463; Polyt. Notizbl. 1857 p. 289; Chem. Centralbl. 1857 p. 784.

3) Handb. der Chem. 3. Aufl. 7. Bd. p. 204.

4) Runge, Polyt. Notizbl. 1857 p. 1; Jahrb. f. Pharm. VIII p. 37.

lung der sogenannten kalten Küpe bedient (schwefelsaures Eisenoxydul, Kalk und Potasche). Selbst den Indig, welcher sich in Verbindung mit der Pflanzen- und Thierfaser befindet (blau gefärbte Zeuge), löst es mit Leichtigkeit auf, was mittelst Eisenvitriol und Kalk nicht möglich ist. Ebenso verhält es sich gegen die getrockneten Blätter von *Polygonum tinctorium*. Aus diesen, welche den Indig im blaugefärbten Zustande enthalten, lässt sich durch Kalk und Eisenvitriol nur sehr wenig Indig ausziehen, indess sie durch Zinnoxydulkali völlig zu erschöpfen sind.

Der Grund dieser Verschiedenheit liegt darin, dass Zinnoxydul und Kalilauge eine Auflösung bilden, Eisenoxydul und Kalilauge dagegen nicht, das Zinnoxydulkali also jedes Fäserchen durchdringt, welches mit Indig verbunden ist, indess das Eisenoxydul in seinem pulverförmigen Zustande nur oberflächlich zu wirken im Stande ist.

Dieses Verhalten hat zu einer Menge interessanter Erfahrungen geführt, die besonders für die Kattundruckerei von grosser Wichtigkeit sind. Es ist Runge mit Hülfe des Zinnoxydulkalis gelungen, den Indig in Verbindung mit anderen Farbstoffen in einem solchen Zustande zu erhalten, dass er in Ammoniakflüssigkeit auflöslich ist und aufgedruckt, fest auf der Faser haftet, wodurch es möglich wird, nicht nur echtes Tafelgrün, sondern auch eine Menge anderer Farben darzustellen, bestehend z. B. aus Indig, chemisch verbunden mit Farbstoffen des Krapps, der Gelbbeere, des Blauholzes, der Alkanna u. s. w.

Was die Anfertigung des Zinnoxydulkalis zu obigem Zwecke betrifft, so ist dieselbe leicht auszuführen. In Kalilauge löst sich bekanntlich Zinnoxydul sehr leicht auf, wenn es im Zustande des Hydrats damit zusammengebracht wird. Dies geschieht, wenn man eine Auflösung von sogenanntem Zinnsalz (Zinnchlorür) unter Umrühren in eine Kaliauflösung giesst. Der anfangs entstehende weisse Niederschlag ist Zinnoxydul und verschwindet immer wieder, so lange noch Kali zum Auflösen vorhanden ist. Wenn endlich etwas unaufgelöst bleibt, hört man mit dem Zugiessen auf.

Isatinbildung durch Ozon. Man erklärt wol allgemein die Entfärbung der schwefelsauren Indiglösung unter dem Einflusse des Ozons durch die Bildung von Isatin. Indessen ist der Beweis, dass dabei Isatin sich bilde, noch nicht geführt, und es sind überhaupt die Producte, welche der schwefelsaure Indig mit oxydirenden Mitteln giebt, noch nicht untersucht. Bei einigen Versuchen über die oxydirende Wirkung des Ozons auf reines Indigblau hat Erdmann[1]) ge-

1) O. L. Erdmann, Journ. für prakt. Chemie LXXI p. 209; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1263; Chem. Centralbl. 1857 p. 750.

funden, dass sich dasselbe im feuchten Zustande sehr leicht zu Isatin oxydirt. Stellt man zwei grosse Glasglocken mit den Rändern aufeinander und bringt darin auf Drahtgestellen einerseits einige kleine Schaalen mit etwas Phosphor und Wasser, um die Luft zu ozonisiren, andererseits einige grössere flache Gefässe mit Glasstücken an, die mit einem dünnen Brei von Indigblau in Wasser zerrührt, befeuchtet sind, so erhält man in kurzer Zeit ohne andere Mühe, als die von Tag zu Tage nöthige Erneuerung der Luft, sowie bisweilen des Phosphors und der Oberfläche des Indigblau, reines Isatin. Auf dünnem Brei von Indigblau mit Wasser findet man nach wenig Tagen Krystalle von Isatin an der Oberfläche schwimmen. Kocht man das der Einwirkung des Ozons längere Zeit ausgesetzt gewesene Indigblau mit Wasser aus, so erhält man eine gelbe oder gelbrothe Flüssigkeit, die beim Erkalten oder beim Eindampfen reines Isatin in Krystallen absetzt.

Ueber die Anwendung und Darstellung des sogenannten Indigpurpurs (Purpurschwefelsäure, Phönicinschwefelsäure) sind von P. Bolley[1]) Mittheilungen gemacht worden. Vor vier Jahren machte E. Häffely[2]) bekannt, dass er die Purpurschwefelsäure in die Wollfärberei eingeführt habe. Man solle Wolle oder Seide mit purpurschwefelsaurem Natron in einem mit Salzsäure schwach angesäuerten Bade färben. Das erzeugte Blau sei dem Küpenblau sehr ähnlich. Durch Alkali könne man der auf solche Weise gefärbten Wolle, je nach der Stärke des Alkalis, schöne violette und rothe Farben ertheilen. Einen Bericht über die Abhandlung von Häffely gab C. Köchlin[3]). Die Präparate, welche Häffely beschreibt, können, nach Köchlin's Dafürhalten, einen wichtigen Dienst nicht erfüllen und es geschieht auch in den genannten beiden Abhandlungen der von dem Verf. gemeinten Anwendung keine Erwähnung. Es soll die Purpurschwefelsäure nach Häffely nur 1) zu einem Blau dienen, das klarer ist, als Indigschwefelsäure es giebt, und 2) soll das Blau sich durch alkalische Bäder in Violett von den verschiedensten Abstufungen der Nüance umwandeln lassen. Das Präparat ist sauer und erträgt nicht einen Zusatz von Orseille, um lebhaftere und mannichfaltigere Nüancen von Violett hervorzubringen. Es kommt seit einiger Zeit unter dem Namen Indigpurpur ein in Württemberg patentirtes Präparat von den Gebrüdern Knosp in Stuttgart in den Handel, das den Vorzug

1) P. Bolley, Schweiz. polyt. Ztschr. 1857 p. 113; Dingl. Journ. CXLVI p. 366; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1596; Polyt. Notizbl. 1858 p. 15.

2) E. Häffely, Bulletin de la société industrielle de Mulhouse, 1853 Nr. 119 p. 321; Dingl. Journ. CXXIX p. 224; Journ. f. prakt. Chem. LXI p. 505.

3) C. Köchlin, Bulletin de la société industrielle de Mulhouse, 1853 Nr. 119 p. 328; Dingl. Journ. CXXIX p. 225.

hat, beliebige Zusätze von Orseille zu ertragen und auf Wolle ohne jede vorausgegangene Beize recht schönes Violett zu geben. Dieses Präparat wurde in dem pharm. techn. Laboratorium in Zürich untersucht und mehrere Versuche zu seiner Darstellung angestellt.

R. Mühlberg aus Aarau fand in der feuchten blaurothen Paste

81,56 Proc. Feuchtigkeit,
12,61 „ organ. Stoffe,
5,80 „ Asche.

Die Asche wurde zusammengesetzt gefunden aus 60,5 schwefelsaurem Natron, 8,6 Thonerde, 12,2 Kieselsäure, etwas Sand, wenig Kalk und Eisenoxyd und kohlensaurem Natron. Daraus war zu folgern, dass gewisse Bestandtheile, die Kieselsäure und Alaunerde, dem Indigo ursprünglich angehörten, dass die Schwefelsäure im freien Zustande zur Lösung des Indigo diente, aber nach der Bildung der Purpurschwefelsäure mit kohlensaurem Natron abgestumpft wurde, und dass ein Ueberschuss von letzterem hinzukam. Zur Darstellung des Präparates wurde nach Versuchen, die Mühlberg ausführte, der Weg als der sicherste und die grösste Ausbeute liefernde gefunden, dass ein Theil fein geriebener Indigo in Teigform mit der 20fachen Menge englischer Schwefelsäure allmälig übergossen wurde, während man durch äussere Abkühlung das Steigen der Temperatur im Gefässe zu verhindern suchte, und dass man die Säure einige Zeit lang auf den Indigo einwirken liess. Es bedarf, wenn auf diese Weise gearbeitet wird, nicht mehr als $^1/_2$ Stunde Zeit, um ein sehr stark roth-violettes Product zu erhalten. Die Prüfung der Farbe durch Bestreichen einer Fensterscheibe ist hinlänglich zuverlässig zur Beurtheilung, ob das Präparat recht ausgefallen. Man giesst nun die ganze breiige Masse in viel Wasser, lässt etwas absitzen oder filtrirt, sobald die Flüssigkeit erkaltet ist; das Filtrat ist blau (Indigschwefelsäure), der Niederschlag ist je nach der Dauer der Einwirkung und der Menge der Schwefelsäure mehr oder minder rothviolett. Man wäscht ihn mit Wasser aus. Sobald die ablaufende Flüssigkeit nicht mehr stark sauer ist, wird mit ganz verdünnter Lösung von kohlensaurem Natron nachgewaschen und damit fortgefahren, bis die ablaufende Flüssigkeit nicht mehr sauer reagirt. Die abgelaufene Lösung kann durch Einlegen von Wolle und Abziehen der Farbe mit Sodalösung auf Indigcarmin benutzt werden. Das auf dem Filter gebliebene Präparat hat alle Eigenschaften des in Württemberg patentirten Indigpurpurs. Man hat in dem technischen Laboratorium zu Zürich verschiedene Nüancen erzeugt. Mögen auch einige Abänderungen des hier beschriebenen Verfahrens in dem Patente enthalten sein, das Product lässt sich auf oben angegebene Weise leicht und sicher erzielen.

Krapp.

Schunck[1]) hat Untersuchungen über die Farbstoffe der Krappwurzel veröffentlicht, namentlich über die Zersetzungsproducte des Rubians, welche Substanz er als den Ausgangspunkt für die Bildung der Krappfarbstoffe betrachtet. Diese Untersuchungen sind mehr von speciell wissenschaftlichem, als von technischem Interesse; aber auch in ersterer Beziehung scheinen sie in dem verworrenen Kapitel von den Krappfarbstoffen das Chaos nur noch vergrössert zu haben.

Verdeil und Michel[2]) erhielten für England ein Patent auf die Bereitung eines Krappextractes für die Färberei und Druckerei. Das Extract wird auf folgende Weise dargestellt: Man legt die Krappwurzel zunächst zum Aufquellen in Wasser, welches schwach mit Schwefelsäure angesäuert ist, lässt sie dann zwischen Walzen durchgehen, wobei sie zerquetscht und ein Theil der Flüssigkeit wieder abgesondert wird, und presst sie zuletzt in einer hydraulischen Presse aus. Sie wird sodann mit Soda- oder Potaschelösung von 2 bis 4° B. übergossen, so dass sie davon bedeckt wird, und 48 Stunden lang oder länger damit in Berührung gelassen, worauf man die Flüssigkeit, welche nun den Farbstoff aufgelöst enthält, durch Auspressen davon absondert. Die so extrahirte Krappwurzel wird nochmals mit einer halb so starken alkalischen Flüssigkeit behandelt, die man wiederum durch Auspressen davon trennt. Die beiden alkalischen Auszüge werden vereinigt, worauf man durch Zusatz von Schwefelsäure den Farbstoff daraus niederschlägt. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, gut ausgepresst, getrocknet und darauf mit Weingeist oder Holzgeist gekocht, worin der Farbstoff sich auflöst. Die Lösung wird filtrirt und sodann der Weingeist oder Holzgeist davon abdestillirt, wobei der Farbstoff in Form eines Extractes in der Blase zurückbleibt. Um mit diesem Extract zu färben, löst man dasselbe einfach in Wasser auf und bringt die zuvor in gewöhnlicher Manier gebeizte Waare in diese Lösung. Die Färbung erfolgt sehr rasch (in 1 bis 2 Minuten). Wenn das Extract zum Drucken gebraucht werden soll, löst man es in Wasser und schlägt es mit einer Säure nieder. Dieser Niederschlag wird getrocknet, mit einem geeigneten Vehikel gemischt und die Waare in gewöhnlicher Manier damit bedruckt.

---

1) Schunck, Chemic. Gazette 1855 p. 357; Phil. Magaz. (4) XII p. 200 u. 270; Journ. f. prakt. Chem. LXVII p. 154; LXX p. 154.

2) Verdeil und Michel, London Journ. Oct. 1857 p. 233; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1596.

J. Higgin[1]) erhielt für England ein Verfahren patentirt, Garancin und andere Krapppräparate von Pectinsäure, Harz u. s. w. zu befreien oder diese Stoffe durch Ueberführen in unlösliche Verbindungen unwirksam zu machen. Dasselbe ist namentlich für Garancin, Garanceux und Krappextract bestimmt, aber auch auf Krapp anwendbar, wenigstens wenn derselbe mittelst Gährung gereinigt worden ist. In der Patentbeschreibung ist angeführt, dass das Verfahren im Allgemeinen darin bestehe, das Garancin etc. mit Alkalien, alkalischen Erden oder solchen Salzen derselben, welche beim Kochen mit Pectinsäure sich mit derselben vereinigen und mit ihr in Wasser lösliche oder unlösliche Verbindungen bilden, zu erhitzen und sodann auszuwaschen. Am Schlusse giebt dieselbe folgende Beschreibung des Verfahrens, welches der Patentträger bei türkischem Krapp bester Qualität anwendet. Nachdem man denselben in gewöhnlicher Weise mittelst Schwefelsäure in Garancin verwandelt und die angewendete Säure sorgfältig ausgewaschen hat, giebt man von diesem eine Quantität, welche 5 Centnern Krapp entspricht, in eine Kufe, setzt beiläufig 200 Gallonen (2000 Pfund) Wasser und eine Auflösung von arsenigsaurem Natron zu; dann lässt man die Mischung eine Stunde lang kochen; nach dem Erkalten bringt man sie auf ein Filter und wäscht den Rückstand mit 200 Gallonen Wasser aus, oder so lange bis alles arsenigsaure Salz ausgezogen ist. Das Garancin kann dann unmittelbar verbraucht, oder getrocknet und gemahlen werden. Um die erwähnte Auflösung von arsenigsaurem Natron darzustellen, kocht man 17 Pfund krystallisirte Soda, in Wasser aufgelöst, mit überschüssiger arseniger Säure eine halbe Stunde lang, filtrirt die unaufgelöste arsenige Säure ab und verwendet nur die klare Flüssigkeit. Bei der Behandlung von Garanceux ist es rathsam, nur beiläufig die Hälfte des für das Garancin vorgeschriebenen Reinigungsmittels anzuwenden, übrigens in gleicher Weise zu verfahren. Bei Behandlung von sogenanntem Krappextract, welches keine Pflanzenfaser enthält, ist eine weit geringere Wassermenge ausreichend.

Chromsaures Kupferoxyd.

Ueber das in der Färberei und Druckerei angewendete sogenannte chromsaure Kupferoxyd hat P. Bolley[2]) Mittheilungen ge-

1) J. Higgin, London Journ. Septbr. 1857 p. 134; Polyt. Centralbl. 1858 p. 139.
2) P. Bolley, Schweiz. polyt. Ztschr. 1857 p. 18; Polyt. Centralbl. 1857 p. 606.

macht. Auf einige im Jahre 1854 von Zimmermann[1]) und W. Grüne[2]) veröffentlichte Notizen, dass das chromsaure Kupferoxyd in England anstatt des chlorsauren Kalis zum Oxydiren von Dampffarben gebraucht werde, und dass es sich zum Beizen der Wolle, als Beizmittel für Küpenartikel u. s. w. gebrauchen lasse und wahrscheinlich berufen sei, eine grosse Rolle in der Färberei und der Zeugdruckerei zu spielen, wurde von mehreren Fabrikanten chemischer Producte ein Präparat unter diesem Namen in den Handel gebracht. Der Verf. liess ein derartiges Präparat untersuchen, welches tief grüne Krystalle bildete. Dasselbe ergab dabei nur Spuren von Chromsäure und bestand wesentlich aus Kupfervitriol, dessen Krystallform es auch hatte. Dargestellt worden sollte es sein aus Chromsäure und Kupferoxydhydrat. Kopp glaubte allerdings auf diesem Wege krystallisirtes chromsaures Kupferoxyd dargestellt zu haben, hat aber später erklärt, dass er mit unreiner schwefelsäurehaltiger Chromsäure gearbeitet habe und sein für chromsaures Kupferoxyd gehaltenes krystallisirtes Salz nichts weiter gewesen sei, als Kupfervitriol mit wenig beigemengter Chromsäure. Ganz das war auch das untersuchte Salz. Der Verf. liess dann die von Zimmermann angegebene Darstellungsmethode durch Einwirkung von chromsaurem Bleioxyd auf Kupfervitriol prüfen. Ob aber neutrales oder basisch chromsaures Bleioxyd angewendet wurde, es trat die Zerlegung mit Kupfervitriol weder in gewöhnlicher Temperatur noch beim Erwärmen ein und es wurde immer nur eine grüne Flüssigkeit erhalten, aus der beim Verdunsten grüne Kupfervitriolkrystalle, wie die obigen, sich ausschieden und die eine Mutterlauge hinterliess, die Schwefelsäure enthielt. Chromsaurer Baryt gab nicht bessere Resultate.

Ein an und für sich lösliches chromsaures Kupferoxyd giebt es nach den heutigen Erfahrungen der Chemiker nicht. Was nun das in England und in Berlin gemachte und gebrauchte lösliche chromsaure Kupferoxyd sei, ist eine Frage, die die Chemiker, welche diese Präparate erhalten können, leicht entscheiden werden. Der Verf. vermuthet, es sei entweder ein Gemisch von Kupfervitriollösung mit doppelt chromsaurem Kali, was eine grüne Lösung darstellt und an dessen Wirksamkeit im Zeugdruck und Färberei man zu glauben geneigt sein kann, da die Chromsäure des chromsauren Kali mit Farbstoffen zusammenkommend zum Theil reducirt wird und das entstandene einfach chromsaure Kali mit dem Kupfervitriol auf dem Zeuge einen Niederschlag erzeugen kann, oder das Präparat sei die Lösung des gelbbraunen chromsauren Kupfer-

1) Zimmermann, Polyt. Centralbl. 1854 p. 96; Polyt. Centralbl. 1854 p. 495.

2) W. Grüne, Deutsche Musterzeitg. 1854 Nr. 14; Polyt. Centralbl. 1854 p. 874.

oxydes, das durch Fällen von Kupfervitriollösung mit einfach chromsaurem Kali entsteht, in verdünnter Salpetersäure. Auch mit der Wirksamkeit dieses Präparates als Oxydations- und Befestigungsmittel stehen keine bekannten Thatsachen im Widerspruch.

Franz Dröge[1]) theilt über die Bereitung von zweifach-chromsaurem Kupferoxyd das Folgende mit: Uebergiesst man Kupferoxydhydrat mit einer nach Fritzsche's Methode bereiteten concentrirten Lösung von Chromsäure, so erhält man eine braune Lösung, worin sich ein braunes Pulver, wahrscheinlich viertel-chromsaures Kupferoxyd, absetzt. Filtrirt man durch Asbest und stellt die Lösung über Schwefelsäure unter die Glocke, so scheiden sich grüne Krystalle aus und die davon abgegossene Lauge ist von Schwefelsäure frei. Bei weiterem Eindunsten über Schwefelsäure bedeckt sich diese Lösung mit einer Krystallhaut, die aus sehr schönen Krystallen von 2—3 Millimeter Länge und braunschwarzer Farbe besteht. Durch Umkrystallisiren erhielt man das Salz rein, es ist das

Zweifach-chromsaure Kupferoxyd, $CuO, 2 CrO_3 + 2 HO$, und bildet braunschwarze Krystalle, die sich in Wasser sehr leicht lösen und an der Luft zu einem Syrup zerfliessen; in Alkohol lösen sie sich ebenfalls, in Ammoniak mit grüner Farbe. Beim Kochen der wässerigen Lösung entsteht viel von dem braunen unlöslichen Salze; bei 100° C. entweicht alles Wasser, beim Glühen zersetzt sich die Verbindung, Sauerstoff entweicht, Kupferoxyd und Chromoxyd bleiben zurück.

β) *Färberei.*

Fr. A. Gatty[2]) empfiehlt die Anwendung von Salzen (Natronsalpeter, Glaubersalz, Kochsalz, Bittersalz, Gyps und Chlorcalcium) beim Färben von Baumwolle mit Blauholz, Quercitron, Sapanholz, Limaholz u. s. w. 1 Pfund von einem dieser Salze in die Färbekufe mit 15 Pfund von einem der genannten Färbematerialien gebracht, liefert ein gutes Resultat. Der Färbeprocess wird in gewöhnlicher Weise ausgeführt. (Wozu sollen diese Salze dienen?)

E. Schweizer[3]) fand in dem Kupferoxyd-Ammoniak ein Lösungsmittel für die Pflanzenfaser, namentlich für Baumwolle.

1) Fr. Dröge, Annal. d. Chem. u. Pharm. CI p. 39; Dingl. Journ. CXLIV p. 158; Polyt. Centralbl. 1857 p. 971.
2) Fr. A. Gatty, London Journ. of arts, Aug. 1857 p. 92; Dingl. Journ. CXLV p. 467; Polyt. Notizbl. 1857 p. 383.
3) E. Schweizer, Journ. für prakt. Chemie LXXII p. 109; Dingl. Journ. CXLVI p. 361; Polyt. Centralbl. 1858 p. 427.

Surrogate für Weinsäure in der Färberei und Zeugdruckerei. E. Kopp[1]) untersuchte den Saft des in einigen Gegenden Englands als Nahrungsmittel cultivirten Rhabarbers und fand darin Citronsäure und grosse Mengen von Aepfelsäure (1 Liter Saft lieferte 14—18 Grm. fast farbloses zweifach-äpfelsaures Kali). Nach Kopp dürfte das zweifach-äpfelsaure Kali zur Benutzung statt Weinstein in der Färberei geeignet sein.

R. A. Broomann[2]) erhielt für England folgende Composition patentirt, welche beim Färben der Wolle als Weinsäuresurrogat dienen soll. Man macht zunächst Zinnchlorid, indem man $1^3/_4$ Unzen Kochsalz, $8^3/_4$ Pfd. Salzsäure und $2^1/_4$ Pfd. Salpetersäure miteinander vermischt und in der so erhaltenen Flüssigkeit Zinn auflöst, welches man allmälig in kleinen Portionen hineinbringt, so dass die Auflösung des Zinns langsam von statten geht und wenigstens einen Tag lang dauert. Um die Composition zu bereiten, löst man 1 Th. (z. B. $6^1/_2$ Pfd.) Oxalsäure in 10 Th. (etwa 66 Pfd.) heissem Wasser auf und rührt eine halbe Stunde lang um. Andererseits vermischt man 1 Th. ($6^1/_2$ Pfd.) des in vorerwähnter Weise bereiteten Zinnchlorids mit 10 Th. (66 Pfd.) kaltem Wasser, rührt die Mischung eine Viertelstunde lang um und fügt ihr dann 2 Th. (13 Pfd.) Schwefelsäure zu. Dann soll man diese Mischung wieder eine Viertelstunde lang umrühren und sie im erkalteten Zustande mit der ebenfalls erkalteten Oxalsäurelösung vermischen. Die so dargestellte Mischung soll man nochmals eine halbe Stunde lang umrühren und dann vor der Benutzung etwa 24 Stunden zum Absetzen stehen lassen. Sie kann zum Färben der Wolle in allen Farben benutzt werden und ersetzt ihr gleiches Gewicht Weinsteinsäure, während man von ihr, um 10 Th. Weinstein zu ersetzen, etwa 7 Th. zu nehmen hat.

F. A. Gatty[3]) schlägt beim Färben mit Krapp, Garancin und Alizarin einen Zusatz von Kochsalz vor (wozu?). Auf 25 Pfd. Garancin soll man 1 Pfd. Kochsalz in das Färbebad geben, um ein gutes Resultat zu erhalten.

G. Arnaudon[4]) beschreibt ein Verfahren, mit Anwendung von Glycerin in der Kälte mit Krapp zu färben. Alizarin und alkoholisches Krappextract lösen sich in Glycerin und zwar schon

---

1) E. Kopp, Compt. rend. XLIII p. 475; Journ. für prakt. Chemie LXX p. 307; Dingl. Journ. CXLIV p. 453; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1178.

2) R. A. Broomann, Repert. of patent-invent. Aug. 1857 p. 130; Dingl. Journ. CXLV p. 303; Polyt. Centralbl. 1858 p. 286; Polyt. Notizbl. 1857 p. 365.

3) F. A. Gatty, London Journ. May 1857 p. 285; Dingl. Journ. CXLIV p. 399; Polyt. Centralbl. 1857 p. 974.

4) G. Arnaudon, Technologiste Janv. 1858 p. 191; Dingl. Journ. ?II p. 465; Polyt. Centralbl. 1858 p. 429.

in der Kälte auf. In der Wärme werden sie schnell und in grosser Menge von demselben gelöst, so dass die Flüssigkeit sich intensiv scharlachroth färbt. Aus der mit weingeistigem Krappextract gemachten Lösung scheidet sich beim Erkalten oder auf Zusatz von Wasser nichts ab, die Lösung von Alizarin in Glycerin setzt dagegen rothe Flocken ab, wenn man sie mit Wasser vermischt.

Der Verf. empfiehlt eine Auflösung des Krappfarbstoffes in Glycerin, um in der Kälte zu färben, und theilt folgende von ihm darüber angestellte Versuche mit: Garancin wurde in der Wärme mit Weingeist ausgezogen und der Auszug zur Trockene verdunstet. Man löste dann 0,5 Grm. des so bereiteten Extractes im Wasserbade bei etwa 80° C. in 20 Cubikcentim. Glycerin und vermischte die Lösung nach dem Erkalten mit 120 Cubikcentim. kalten Wassers. Andererseits wurde eine gleiche Menge des Extractes ohne Zusatz von Glycerin in 120 Cubikcentim. Wasser vertheilt. Nachdem die beiden Flüssigkeiten mit ihrem Absatz auf die gewöhnliche Temperatur gebracht waren, legte der Verf. in jede derselben einen 2 Grm. wiegenden Strähn von Wollengarn, welcher vorher mit Kalk entschweisst, mit verdünnter Salzsäure und darauf mit Wasser gewaschen und sodann mit Alaun und Weinstein gebeizt war. Zur Beize nahm man für 100 Th. Wollengarn 30 Th. Alaun und 8 Th. Weinstein. Nach zweistündigem Kochen mit dieser Beize wurde die Wolle herausgenommen, ausgedrückt und, in ein feuchtes Tuch geschlagen, einen Tag liegen gelassen. Nachdem die so vorbereiteten Wolleproben einige Minuten lang mit den Flüssigkeiten in Berührung gewesen waren, hatte die in der mit Glycerin bereiteten Lösung befindliche Probe bereits eine schöne Rosafarbe angenommen, während die andere Probe eine schmutzig weisse Farbe zeigte. Nach 6stündiger Eintauchung wurden die beiden Proben aus den Flüssigkeiten herausgenommen, ausgedrückt und getrocknet. Die Probe, welche in der mit Glycerin bereiteten Flüssigkeit gewesen war, besass nun eine schöne Scharlachfarbe, ähnlich der Farbe der mit Krapp gefärbten Beinkleider der französischen Soldaten, die andere Probe hatte eine orangegelbe Farbe. In denselben Bädern nahmen dieselben Quantitäten Wolle ein zweites Mal ähnliche Farben an. Ein anderer vergleichender Versuch, mit Kattun angestellt, welcher mit Eisen- und Thonerdemordant bedruckt war, gab ähnliche Resultate. In der mit Glycerin bereiteten Lösung nahmen die bedruckten Stellen schöne violette, braune und rothe Farben an, während in der andern Lösung nur das Braun zum Vorschein kam.

Die mit Glycerin bereitete Lösung, welche vor der Anwendung zum Färben intensiv carmoisinroth gefärbt war, besass nach derselben eine gelbe Farbe. Beim Verdunsten derselben blieb das Glycerin zurück und konnte wieder für eine neue Operation benutzt werden u. s. f.,

bis das Glycerin zu sehr mit Krappgelb beladen war. Dann wurde es durch thierische Kohle filtrirt und dadurch fast ganz entfärbt, so dass es wieder brauchbar war. Auch beim Färben mit Pikrinsäure fand der Verf. das Glycerin anwendbar.

Krappviolett. Persoz hat in seinem Werke über Zeugdruckerei angegeben, dass Krappviolett durch Behandeln mit Salzsäure in ein unreines Orangegelb übergeht, und dass dieses, nachher mit Kalkmilch behandelt, sich in eine prächtige bläulich-violette Farbe verwandelt. Nach C. Köchlin[1]) verhält die durch Garancin erzeugte violette Farbe sich anders, so dass man sie dadurch von der durch Krapp erzeugten unterscheiden kann. Das durch Garancin hervorgebrachte Violett giebt nämlich, erst mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure und dann mit Kalkmilch behandelt, nicht wieder eine violette, sondern eine Amarantfarbe. Dieses abweichende Verhalten kann nach Köchlin nur der sauren Natur des Garancins und der Abwesenheit des Kalkes in der zwischen dem Farbstoff und dem Eisenmordant entstehenden Verbindung zugeschrieben werden, denn wenn man eine Kattunprobe mittelst Garancin unter Zusatz eines grossen Ueberschusses von Kreide violett färbt, so dass ein Violett entsteht, welches das Seifen verträgt, und dieses Violett erst mit Säure behandelt und dann in Kalkmilch taucht, so wird dasselbe nicht amarantfarbig, sondern geht wieder in Violett über. Durch die rasch auszuführende Behandlung mit Säure und mit Kalkmilch kann man also die violette Farbe ebenso gut auf ihre Aechtheit untersuchen, als durch Behandeln derselben mit Seifenlösung. Das Violett, welches mit Krappblumen, Krappcarmin und *Alizarine commerciale* erzeugt ist, giebt bei Behandlung mit Säure und Kalkmilch schöne violette Nüancen, verhält sich also ebenso wie das mit Krapp erzeugte Violett; das mit dem seit Kurzem unter dem Namen *Alizarine industrielle* in den Handel gebrachten Product erzeugte Violett giebt dagegen bei der besagten Behandlung eine Amarantfarbe, zeigt also dasselbe Verhalten wie das Violett aus Garancin, ein Verhalten, welches diejenigen Krappproducte charakterisirt, mittelst deren man nur bei Zusatz einer grossen Menge Kreide, die aber die Ausbeute an Farbe verringert, ein solides Violett erhalten kann.

Passirt man Kattun, welcher mittelst Krapp oder Krappblumen violett gefärbt ist, durch Schwefelsäure von 15°B., wäscht ihn in Wasser und taucht ihn dann in eine Lösung von Thonerde-Natron, welcher man so viel Salzsäure zugesetzt hat, dass der entstandene Niederschlag

---

1) C. Köchlin u. E. Mathieu-Plessy, Bull. de la société industr. de Mulhouse Nr. 138 u. 139 p. 119 u. 125; Dingl. Journ. CXLV p. 53; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1037.

sich nicht mehr wieder auflöst, so sieht man nach Köchlin die Farbe fast augenblicklich roth werden. Die Säure nimmt hierbei das Eisenmordant weg mit Zurücklassung des Farbstoffes, welcher nachher Thonerde aufnimmt und dadurch die rothe Farbe bildet. Das so erzeugte Roth hält das Seifen aus, jedoch nicht so gut als das in gewöhnlicher Manier erzeugte. Man kann von diesem Verhalten beim Zeugdruck Anwendung machen, indem man über Krappviolett eine Enlevage aus mit Gummi verdickter Oxalsäure druckt, nachher sorgfältig wäscht und dann das Zeug durch Thonerde-Natron passirt; auf diese Weise kann man Roth und Rosa auf Violett erhalten.

Mathieu-Plessy bestätigt in dem Bericht, den er über die vorstehende Mittheilung Köchlin's an die Mühlhausener industrielle Gesellschaft erstattet hat, im Allgemeinen dessen Angaben, ist aber darüber, dass die Ursache des abweichenden Verhaltens der mit den verschiedenen Krappproducten erzeugten violetten Farbe lediglich in der An- oder Abwesenheit des Kalkes liege, nicht mit ihm einverstanden. Er hat nämlich auch ein aus Krappblumen mittelst Weingeist und ein aus Garancin mittelst Holzgeist bereitetes Extract zum Violettfärben benutzt und dabei violette Farben erhalten, die reiner und dauerhafter waren und bei der Probe mit Säure und Kalkmilch ein bläulicheres Violett gaben, als das Violett aus Krapp und aus Krappblumen, obschon die erwähnten Extracte nicht merklich Kalk enthalten können und beim Färben destillirtes Wasser angewendet wurde. Ausserdem ist nach ihm das Violett aus Krappcarmin nicht ganz mit dem aus Krapp zu vergleichen, sondern nähert sich etwas dem aus Garancin, während andererseits das Violett aus *Alizarine industrielle* solider und reiner ist als das aus Garancin.

Van Dyk's Braun[1]) ist nach Th. H. Rowney[2]) eine braune Malerfarbe, welche aus Cassel in den Handel kommt und aus einer organischen Säure $C_{54}H_{20}O_{24}$ mit 6 Proc. erdiger Stoffe besteht. Sie soll aus Torf erhalten werden. Sie ist leicht löslich in Alkalien und bildet Salze mit verschiedenen Metalloxyden.

Tinte.

Bley[3]) empfiehlt zur Fabrikation der Alizarintinte die Vorschrift von Prollius in Hannover. Die nach dessen Vorschrift bereitete

---

1) S. Tschelnitz, Farbenchemie, Wien 1857 p. 261.

2) Th. H. Rowney, Report of the 25 Meet. of the British Associat. Septbr. 1855 p. 70; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 119.

3) Bley, Archiv d. Pharm. CXL p. 212; Dingl. Journ. CXLV p. 77; Polyt. Notizbl. 1857 p. 203; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1264.

Tinte übertrifft an Güte bei weitem die in Handel gegebene Original-Alizarintinte.

Man bereitet auf 10 Pfund Tinte einerseits einen Auszug von $1\frac{1}{4}$ Pfd. Galläpfel mit so viel heissem Wasser, dass man genau nach der Colatur 5 Pfund Flüssigkeit erhält; andererseits vermischt man 4 Loth Indigopulver mit $\frac{1}{2}$ Pfd. rauchender Schwefelsäure, lässt die Mischung 24 Stunden lang stehen und löst dann dieselbe in 5 Pfd. Wasser. Zu dieser Lösung kommen 8 Loth Kreidepulver und 8 Loth Eisenfeilspäne, aus welchen letzteren und der zu der Indigolösung genommenen Schwefelsäure sich Eisenvitriol bildet, während die Kreide zugesetzt wird, um einen Theil der Säure zu binden. Die auf die angegebene Weise erhaltene Lösung von Indigo und Eisenvitriol wird filtrirt zu dem Galläpfel-Auszuge gegeben. Die so erhaltene Tinte ist völlig klar, fliesst vorzüglich gut aus der Feder, setzt weder Bodensatz noch Schimmel an und wird nach einigen Stunden vollkommen und bleibend schwarz.

Geiseler[1]) bereitet die Alizarintinte auf folgende Weise:

gestossene Galläpfel 18 Unzen

digerire man zwei Tage lang mit

destill. Wasser 144 Unzen.

Zu dem Durchgeseiheten setze man

a) eine Lösung von Eisenvitriol 7 Unzen
in destill. Wasser 18 Unzen;

b) eine Lösung von Oxalsäure 2 Drachmen
in destill. Wasser 8 Unzen;

c) eine Lösung von Indigcarmin 1 Unze
in destill. Wasser 10 Unzen.

J. Underwood und F. V. Burt[2]) setzten eine Copirschwärze für den Druck zusammen. Diese Schwärze wird, nachdem sie aufgedruckt ist, auflöslich, wenn man sie der Feuchtigkeit aussetzt oder den Druck befeuchtet, in ähnlicher Weise wie es bei mit Copirtinte beschriebenem Papier geschieht. Zur Bereitung derselben nimmt man:

Galläpfel	7	Pfd.
Eisenvitriol	3	„
Senegalgummi	6	„
Melasse	3	„
Seife	$1\frac{1}{2}$	„
Kienruss	3	„

1) Geiseler, Archiv d. Pharm. LXXXIX p. 167.

2) J. Underwood u. F. V. Burt, Génie industr. Sept. 1857 p. 143; Polyt. Centralbl. 1858 p. 426.

Berlinerblau $1^1/_2$ Pfd.
Wasser 70 „

Man pulverisirt zuerst die Galläpfel und lässt sie dann circa 2 Stunden lang mit der Hälfte der angegebenen Wassermenge kochen, worauf die klare Flüssigkeit abgesondert wird. Das Gummi und der Eisenvitriol werden besonders in der übrigen Wassermenge aufgelöst; das Ganze wird alsdann mit dem Galläpfelabsud gemischt und etwa 3 Wochen lang der Luft ausgesetzt, und hierauf die über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit abgezogen. Letzterer Flüssigkeit werden die Melasse und die Seife zugesetzt, worauf man das Ganze bis zur Syrupsconsistenz abdampft und hernach den Kienruss und das Berlinerblau beimischt.

γ) *Druckerei.*

Sacc[1]) hat die im Zeugdruck angewendeten Gummisorten einer Prüfung unterworfen. Die im Handel sich findenden Gummiarten sind oft mit Sorten von Gummi gemengt, die ähnlich dem Traganth, im Wasser nur aufquellen, ohne sich wirklich aufzulösen. Diese Verfälschung erkennt man am besten, wenn man das Gummi in ganzen Stücken mit Wasser in Berührung bringt, wobei das eigentliche Gummi sich auflöst, während das unlösliche Gummi (Pflanzenschleim) als eine aufgequollene, in der Flüssigkeit leicht erkennbare Masse übrig bleibt.

Damit eine Gummisorte beim Zeugdruck allgemein anwendbar sei, ist nöthig: 1) dass sie, bei zarten Farben angewendet, die Reinheit derselben nicht beeinträchtige und dass sie nicht schwächend auf die Mordants wirke; 2) dass sie nicht mit gewissen Farben sich coagulire; 3) dass sie mit Wasser eine möglichst schleimige und dickliche Lösung gebe.

Was den ersten dieser Punkte, und zwar zunächst den Einfluss des Gummis auf Farben, anbetrifft, so benutzt der Verf., um das Gummi in dieser Beziehung zu prüfen, die zarteste und empfindlichste Farbe, nämlich Rosa aus Cochenille auf Wolle, zu welcher man nimmt

1 Liter Abkochung von ammoniakalischer Cochenille, bereitet aus 30 Grm. Cochenille pro Liter Wasser,
24 Grm. pulverisirten Alaun,
16 „ Oxalsäure,
375 „ pulverisirtes Gummi.

Man passirt die Farbemischung durch ein Seidensieb, druckt auf reine

1) Sacc, Bulletin de la société industr. de Mulhouse, 1857 Nr. 139; Dingl. Journ. CXLVI p. 368; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1016.

Wolle, dämpft und wäscht. Die erhaltene Farbe muss ein schönes zartes Rosa ohne allen gelblichen Ton sein.

Die schwächende Wirkung des Gummis auf die Mordants ist bei verschiedenen Gummisorten sehr ungleich und kann nach dem Grade ihrer sauren Beschaffenheit im Voraus beurtheilt werden, da sie die Mordants natürlich um so mehr angreifen, je saurer sie sind. Diese Wirkung, welche übrigens beim arabischen Gummi selten vorkommt, bedingt, wenn man saures Gummi zum Verdicken der Mordants für sehr helles Rosa anwendet, oft das Misslingen der Farbe. Um die auflösende Wirkung des Gummis auf Mordants zu beurtheilen, benutzt der Verf. eine Mischung von

$^1/_{32}$ Liter essigsaurer Thonerde, die aus 500 Grm. Alaun pro Liter Wasser bereitet ist,
$^{15}/_{32}$ „ Wasser,
250 Grm. pulverisirtem Gummi.

Das Ganze wird unter tüchtigem Umrühren gekocht und das Umrühren der Mischung bis zum vollständigen Erkalten fortgesetzt. Dieselbe wird dann aufgedruckt, das Zeug 12 Stunden lang an der Luft ausgespannt und darauf von dem nicht fixirten Mordant und dem Gummi befreit, mit Krapp gefärbt und geseift. Die mit dem Mordant bedruckten Stellen müssen nun eine schöne lebhafte Rosafarbe besitzen, zeigen aber, wenn man saures Gummi angewendet hat, oft fast gar keine Farbe.

Was den zweiten der oben erwähnten Punkte anbetrifft, so giebt es Gummiarten, die, bei gewissen Stoffen, wie Bleisalzen und namentlich Catechu, zum Verdicken angewendet, coagulirte Farben geben. Der Verf. bedient sich des Catechu, um das Gummi in dieser Beziehung zu prüfen. Er nimmt

135 Grm. in kleine Stücke zertheiltes Catechu,
127 „ Holzessig,
360 „ Wasser.

Man erhitzt diese Stoffe im Wasserbade unter Umrühren bis zur Auflösung und fügt dann hinzu

90 Grm. Salmiak,
97 „ Lösung von essigsaurem Kalk von 15°,

worauf man die Flüssigkeit auf 250 Grm. Gummi giesst, gut umrührt und nach dem Erkalten 37 Grm. Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd von 50° zusetzt. Man passirt die Mischung zuletzt durch ein Seidensieb und lässt sie 24 Stunden lang stehen. Wenn sie sich nach Verlauf dieser Zeit nicht coagulirt hat, ist das angewendete Gummi von guter Qualität.

Das Vermögen des Gummis, das Wasser, worin es gelöst wird, schleimig und dicklich zu machen, ist schwer genau zu beurtheilen.

Gleichwol ist die Erlangung eines möglichst genauen Urtheiles hierüber von Wichtigkeit, da es Gummiarten giebt, die um $^1/_{10}$ bis $^1/_4$ weniger verdicken als andere, und man von solchen Gummiarten natürlich entsprechend mehr nehmen muss. Um zu zeigen, dass der hierdurch veranlasste Mehraufwand bedeutend sein kann, führt der Verf. an, dass die Fabrik zu Wesserling in der Campagne von 1855 bis 1856 60000 Kilogrm. Gummi verbraucht hat, welche 88000 Francs kosteten. Dieses Gummi war von ausgezeichneter Qualität; wäre sein Verdickungsvermögen um $^1/_{10}$ geringer gewesen, so hätte man 66000 Kilogrm. nöthig gehabt, also bei gleichem Preise des Gummi 8800 Francs mehr ausgeben müssen.

In Mühlhausen bedient man sich, um das Verdickungsvermögen der Gummisorten zu bestimmen, im Allgemeinen des Viscosimeters, welches ein Trichter ist, in dessen Ausflussöffnung man einen mit einer durchgesteckten Glasröhre versehenen Kork eingesetzt hat. Man giesst die immer in demselben Mengenverhältniss von Gummi zum Wasser bereitete Gummilösung in den Trichter und beobachtet die Geschwindigkeit ihres Ausfliessens durch die Glasröhre; natürlich ist diese Geschwindigkeit um so grösser, je geringer das Verdickungsvermögen der betreffenden Gummisorte ist. In Wesserling beobachtet man dagegen blos die Dichtigkeit der Gummilösung, und zwar mittelst des Baumé'schen Aräometers. Der Verf. hat über diese beiden Verfahrungsarten einige Versuche angestellt, hinsichtlich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

F. Kuhlmann[1]) hat seine Versuche über die Anwendbarkeit des Leimes beim Zeugdruck fortgesetzt. Es wurde früher angeführt[2]), dass derselbe versucht hat, die Faserstoffe, um sie zur reichlicheren Annahme der Farbstoffe und Beizen zu befähigen, mit Leim zu imprägniren, indem er denselben durch Verbindung mit Gerbsäure in den Faserstoffen unlöslich machte. Dieses Verfahren ist nach Kuhlmann in manchen Fällen mit Vortheil anzuwenden. Der nach demselben behandelte Faserstoff nimmt einerseits wegen der thierischen Substanz die Farbstoffe leichter an, und andererseits ist eine grosse Menge Gerbsäure darauf fixirt, was insofern nützlich sein kann, als, wenn man den Faserstoff nachher mit Beizen oder Metallsalzen behandelt, die darin enthaltenen Basen sich in grösserer Menge niederschlagen. So können die Krappfarben durch dieses Mittel gesättigter und lebhafter erhalten werden, und durch Ausfärben der mit gerbsaurem Leim imprägnirten Faser in einem Eisensalz kann man alle Nüancen

---

1) F. Kuhlmann, Compt. rend. XLIV p. 539; Dingl. Journ. CXLV p. 60; Polyt. Centralbl. 1857 p. 725.

2) Jahresber. 1856 p. 334.

vom Hellgrau bis zum tiefsten Schwarz darstellen. In der Druckerei kann man von dem in Rede stehenden Verfahren Anwendung machen, um Mineral- und Lackfarben auf Geweben zu fixiren, indem man die Farbe mit Leimauflösung anrührt, das Gewebe mit dieser Mischung bedruckt, trocknen lässt und dann durch eine lauwarme Gerbsäurelösung passirt. Wenn der Preis der reinen Gerbsäure nicht ein Hinderniss für die Benutzung derselben wäre, so könnte nach diesem Verfahren ohne Weiteres ein tadelloser Druck erzeugt werden; der Grund würde dann nicht die schwach röthlich-gelbe Farbe annehmen, welche bei Anwendung eines Auszuges von Galläpfeln oder andern gerbsäurehaltigen Stoffen entsteht, und kein Bleichen nöthig haben. Indem man das Drucken in der hier angegebenen Weise mit dem Färben durch ein Eisensalz verbindet, kann man mancherlei Farben auf grauem Grunde herstellen.

Zum Fixiren von Mineral- und Lackfarben beim Zeugdruck kann man auch den Umstand benutzen, dass Baryt und Kalk mit Stärke in Kleisterform unlösliche Verbindungen bilden. Man rührt die Farben mit frisch gekochtem, noch lauwarmem Kleister an, druckt diese Mischung auf, lässt trocknen und passirt das Zeug durch eine dünne Kalkmilch oder besser durch Barytwasser. Bei diesem Verfahren tritt keine Färbung des Grundes ein, aber die Farben werden mittelst desselben weniger dauerhaft fixirt, als durch gerbsauren Leim.

Kuhlmann hat bereits früher[1]) kieselsaures Alkali oder Wasserglas zur Anwendung beim Zeugdruck empfohlen. Nachdem die mit einer concentrirten Lösung von kieselsaurem Alkali (von 35 bis 40°) vermischten Farben aufgedruckt sind, lässt man das Zeug einige Tage lang an der Luft hängen und vervollständigt dann die Zersetzung des kieselsauren Salzes und die Fixirung der Farben mittelst Passage durch schwache Salmiaklösung. Kuhlmann hat auch mit Erfolg ein gemischtes Verfahren angewendet, bei welchem die Farben mit Wasserglas, in welchem man in der Wärme Stärke und Seife gelöst hatte, angerührt und nach dem Aufdrucken mittelst Passage durch Kalk oder Baryt fixirt wurden.

A. D. Schratz[2]) empfiehlt die Benutzung des Leinsamenschleims als Verdickungsmittel beim Zeugdruck. Er theilt zwei Vorschriften zur Erzeugung von Farben auf Barège als Beispiele der Anwendung desselben mit, die wir indess ihrer Unbestimmtheit wegen hier nicht wiedergeben. Die Druckfarbe wird mit den ganzen Leinsamen gekocht und nachher durchgesiebt; ein anderes Verdickungs-

---

1) Jahresber. 1855 p. 93.

2) A. D. Schratz, Rep. of patent-invent. Janv. 1857 p. 58; Dingl. Journ. CXLIV p. 78; Polyt. Centralbl. 1857 p. 478.

mittel wird nicht zugesetzt. Der Leinsamenschleim darf mit einer sauren Mischung, so lange diese heiss ist, nicht zusammengebracht werden, wahrscheinlich weil er dadurch dünn gemacht wird. Die Anwendung des Leinsamenschleims gewährt den Vortheil, dass die Druckfarbe wohlfeiler zu stehen kommt, als wenn man Gummi benutzt, dass die Farbe leicht zu drucken ist und beim Trocknen nicht spröde und rissig wird, wie es bei Gummi und Stärke der Fall sein kann, und dass das Verdickungsmittel ganz farblos ist, während Dextrin immer eine gelbliche Farbe hat, weshalb die mit Leinsamenschleim verdickten Farben auch recht rein und lebhaft werden. Für gewisse Farben, namentlich für Schwarz, wird zugleich Stärke angewendet. Der Leinsamenschleim kann auch für Tapetendruck angewendet werden.

H. Sacc[1]) bemühte sich, Schwefelmetalle im Baumwolldruck anzuwenden[2]). Viele Bemühungen, solide farbige Schwefelmetalle von charakteristischen und schönen Nüancen auf der Faser zu befestigen, zeigten sich als vergeblich, befriedigende Resultate aber wurden auf dem Wege erhalten, dass man die unterschwefligsauren Salze von solchen Schwermetallen darstellte, deren Schwefelverbindungen von schwachen Säuren nicht angegriffen werden: so das Cadmium-, Nickel-, Kupfer-, Blei- und Quecksilbersulfid. Das Wismuthsulfid, Zinnsulfür und Sulfid und Antimonsulfid eigneten sich nicht zu diesem Verfahren, weil die löslichen Salze dieser Metalle sich augenblicklich zersetzen, sobald sie mit unterschwefligsaurem Alkali zusammenkommen und sich in Form von gänzlich unlöslichen Sulfiden niederschlagen.

Es ist nöthig, dass das Metallsulfid sich auf dem Stoff selbst bilde, dass es daher in Form eines unterschwefligsauren Salzes in löslichem Zustande oder wenigstens suspendirt angewandt werde; sind die Mischungen daher zu lange gestanden, so sind sie, weil das Schwefelmetall dann schon fertig gebildet ist, untauglich geworden. Nach langem Probiren ergaben sich folgende Verhältnisse zwischen dem Metallsalz und dem unterschwefligsauren Natron als die besten.

Vorher ist zu bemerken, dass die Gummilösung eine Stärke von 1 Kilogrm. Gummi und 1 Liter Wasser entspricht und dass die Lösung von unterschwefligsaurem Natron 200 Grm. festes Salz im Liter enthält.

Cadmiumgelb. $^1/_4$ Liter Gummilösung wird mit 40 Grm. Cadmiumchlorid erhitzt und der Lösung $^1/_4$ Liter unterschwefligsaures Natron zugesetzt, die Mischung aufgedruckt, gedämpft und gewaschen.

1) H. Sacc, Schweiz. polytechn. Ztschr. 1857 p. 175; Dingl. Journ. CXLVII p. 216; Polyt. Centralbl. 1857 p. 428.

2) Ueber die Anwendung des schwarzen Schwefelquecksilbers in der Seidenfärberei s. Jahresber. 1856 p. 301.

Ein sehr schönes, solides, leider aber etwas theures Gelb, das auch im Krappbad sich wenig verändert.

Kupfergrün. $^1/_4$ Liter Gummilösung, mit 45 Grm. Kupfervitriol gemischt und in der Wärme letztern gelöst, dann zugefügt $^1/_4$ Liter Lösung von unterschwefligsaurem Natron. Dieses Grün ist sehr schön, lässt sich, ohne Veränderung zu leiden, in's Krappbad bringen, ist sehr gleichmässig (auf weissem Boden wird besser mit Leiogomme als mit Gummi verdickt), allein es hat die Unannehmlichkeit, dass es bei warmem Wetter aufgedruckt schnell verliert.

Nickelgrau. Aus $^1/_4$ Liter Gummilösung, 25 Grm. Nickelchlorür und $^1/_4$ Liter schwefligsaurem Natron.

Bleigrau aus $^1/_4$ Liter Gummilösung, 25 Grm. salpetersaurem Bleioxyd oder 50 Grm. Bleizucker in $^1/_4$ Liter unterschwefligsaurem Natron. Diese Grau lassen sich ebenfalls in die Krappflotte bringen, ohne zu leiden, das Nickelgrau wird etwas lilafarben dadurch.

Quecksilbergrau. $^1/_4$ Liter Gummilösung, 10 Grm. Quecksilberchlorid, $^1/_4$ Liter schwefligsaures Natron; oder um Quecksilberchlorosulfid zu bilden anstatt 10 Grm. Quecksilberchlorid 50 Grm. dieses Salzes.

Diese letztern Farben sind sehr solid, aber nicht leicht darzustellen. Die Versuche werden weiter fortgesetzt werden, das Mitgetheilte möchte wol auch jetzt schon die Beachtung von Chemikern und Technikern verdienen.

Gebr. Guilleaume[1]) erhielten für Frankreich ein Verfahren patentirt, lockere Gewebe mit einer weissen undurchsichtigen Farbe zu bedrucken und derselben dadurch das Ansehen von Stickereien oder Spitzen zu geben. Die dazu angewendete Druckfarbe kann bereitet werden aus

2 Kilogrm. trockenem Eiweiss,
2 Liter lauwarmem Wasser,
2 „ Dextrinsyrup,
5 Kilogrm. Zinkweiss.

Die Mengenverhältnisse dieser Stoffe können abgeändert, statt Zinkweiss kann Thon, kohlensaurer Kalk, Magnesia, statt Eiweiss Casein, Guttapercha oder Kautschuklösung angewendet werden.

Cellerin und Devillers[2]) haben eine Vorrichtung zum Vergrössern und Verkleinern von Musterzeichnungen construirt, bezüglich deren wir auf die Abhandlung verweisen.

Beizen. Im Jahre 1819 fanden Hausmann und Dö-

1) Gebr. Guilleaume, Brevets d'invention XXIII; Dingl. Journ. CXLV p. 158; Polyt. Centralbl. 1857 p. 158.

2) Cellerin u. Devillers, Zeitschr. des Vereins deutscher Ingen. 1857 p. 141; Dingl. Journ. CXLVI p. 348.

bereiner, dass thonsaures Kali (Kalialuminat, Al_2O_3, $3 KO$) ein weit besseres Mittel zur Befestigung der Farben sei, als der Alaun selbst, besonders wenn die Auflösung mit einem trocknenden Oele zu einer Emulsion vermengt als Beize angewendet werde. Aber die Färber bedienen sich ihrer immer noch nicht, woran sicher der Umstand schuld ist, dass sie bei weitem nicht so wohlfeil als der Alaun dargestellt werden kann. Möchten technische Chemiker, sagte Döbereiner[1]) im Jahre 1832, ein wohlfeiles Verfahren, thonsaures Kali zu bereiten, ausmitteln und die Verbindung unter dem Namen Hausmann's Thonkalibeize in den Handel bringen. Seitdem in dem Kryolith (Al_2Fl_3, $3 NaFl$) ein Material zur Darstellung von thonsaurem Natron gegeben ist, dürfte es an der Zeit sein, von Neuem den Vorschlag Döbereiner's in's Gedächtniss zurückzurufen. Tissier[2]) bereitet das thonsaure Natron durch Kochen eines Gemenges von 500 Grm. Kryolith, 250 Grm. gebranntem Kalk und 2—3 Liter Wasser und Filtriren der siedenden Flüssigkeit. Tissier fand jedoch, dass auf diese Weise nur etwa der dritte Theil des im Kryolith enthaltenen Aluminiums in lösliches Thonerde-Natron umgewandelt werden könne.

Papierfabrikation[3]).

Materialien zur Papierfabrication. Obez[4]) fand, dass in dem Rückstande von der Bereitung des Lakritzen aus der Süssholzwurzel die Holzfaser ganz besonders filzartig sei, und verwendet dieselbe nun zu Papierzeug. Berendorf erhielt für Frankreich ein Patent für die Verwendung von Stroh, Sägespänen, Faserbrei von Rüben und Kartoffeln, die zur Zucker- oder Stärkemehlfabrikation dienen, als Zusatz zu Lumpen und Baumwollabfällen. Ein grosser Vortheil soll darin liegen, dass man eines Leimens der Papiermasse nicht bedürfe, da in den erwähnten Substanzen vegetabilischer Leim genug vorhanden sei. Aus 20 Th. gekochten und 20 Th. rohen Rüben- oder Kartoffelmarkes und 8 Th. Baumwollabfällen soll eine gute Pappe hergestellt werden können. Auch die *Festuca patula*[5]), eine in Algier sehr

---

1) Döbereiner, Annal. der Pharm. IV p. 90; Journ. f. techn. und ökon. Chem. XVI p. 378.

2) Tissier, Dingl. Journ. CXLI p. 449; Polyt. Notizbl. 1857 p. 29.

3) Jahresber. 1855 p. 298; 1856 p. 303.

4) Obez und Berendorf, Durch schweiz. polyt. Zeitschr. im Polyt. Centralbl. 1857 p. 973.

5) Journ. de chim. médic. Nov. 1857 p. 684; Polyt. Centralbl. 1858 p. 352.

verbreitete Schwingelart, ist als Material zur Herstellung des Papiers vorgeschlagen worden; sie soll enthalten

spinnbare Faser	70—80 Proc.
Schleim	6—8 „
krautartige Theile und Wasser	14—22 „

Das Permanentweiss (künstlicher schwefelsaurer Baryt) kommt im Handel zum Gebrauche der Papierfabriken in Teigform (*Blanc fix en pâte*) mit 25 — 30 Proc. Wasser vor. Die Anwendung dieses Teiges darf nach Rudel[1]) bis zu 15 Pfd. pro 100 Pfd. Stoff stattfinden. Er wird, gleich dem China Clay (Porcellanerde, Kaolin, Lenzin) mit dem Alaun gemischt und nach der Harzseifenlösung in die Stoffmühle (neuere Benennung des Holländers) gegeben. Unter dem Namen Permanentweiss soll nach Rudel auch feingemahlener Witherit (kohlensaurer Baryt) im Handel vorkommen.

Holzpapier[2]). Das Völter'sche Verfahren zur Bereitung des Holzpapierzeugs ist nach dem im Königreich Hannover genommenen Patente beschrieben worden[3]). Wir theilen, in Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes, diese Beschreibung im Folgenden im Auszuge mit. „Bei dem Umstande, dass ein Ersatzmittel für die Hadern zum Zwecke der Fabrikation von Papieren, Pappe und papierähnlichen Erzeugnissen sehr wünschenswerth ist, haben wir seit vielen Jahren unsere Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die Verwendung von Holz, sowie von Stroh, als in Menge und im Allgemeinen billig zu habende Rohmaterialien und tüchtige Surrogate, gerichtet. Namentlich haben wir schon seit 25 Jahren Stroh regelmässig und in namhaften Quantitäten als Zusatz zu gewissen Sorten Packpapier verwendet.

Wenn es aber auch nach vielen Versuchen in den letzten Jahren uns allein gelang, dasselbe — einen billigen Ankaufspreis vorausgesetzt — mit einigem Nutzen schön zu bleichen, durch welchen Process es überhaupt auch in Bezug auf eigentliche Qualität erst zu besseren Papiersorten geeignet ist, so konnten wir doch, seiner natürlichen Weisse und seiner ohne vorherige Behandlung durch chemische Agention vorhandenen grösseren Elasticität und Verfilzungsfähigkeit wegen, das Holz durchaus nicht aus den Augen verlieren. Denn die wegen des immer fühlbarer hervortretenden Mangels nicht allein der besseren Hadernsorten für feinere Papiere, sondern auch der wollenen Hadern (— welche nun zu sogenannter Lumpenwolle und, soweit sie hierzu nicht tauglich, für die Bereitung des blausauren Kali, sowie als schätzbares Düngmittel verwendet und gut bezahlt werden; während doch

1) Rudel's Centralbl. f. deutsche Papierfabrikation 1857 p. 384.
2) Jahresber. 1855 p. 310; 1856 p. 304.
3) Hannov. Mittheil. 1857 p. 7; Dingl. Journ. CXLIV p. 362; Polyt. Centralbl. 1857 p. 851.

auch die ordinären Papiere und Pappen, die man aus solchen Schrenzhadern macht, ihren Absatz haben und ein nothwendiges Erforderniss für viele Zwecke sind —) sehr stark zur Verwendung kommenden Erden, als: Alabaster, Schwerspath, China clay, Lenzin, Kaolin, sogenannte Bleichererde, Porzellanerde etc. verschlechtern begreiflich das Papier in Bezug auf Festigkeit sehr. Ganz anders verhält es sich indessen mit Holzmasse in der Voraussetzung der entsprechenden vortheilhaften richtigen Zertheilung und Sortirung zu einer nur immer zu wünschenden Feinheit, wobei, wie beim Hadernzeug, trotz der Zertheilung der faserige Charakter jedes einzelnen kleinsten Theilchens erhalten bleibt; und wir glauben daher, anstatt anderweitiger hierher bezüglicher Erläuterungen, uns auf den sehr sachverständigen Bericht derjenigen Commission, welche unsere im Jahre 1854 in München ausgestellt gewesenen (übrigens noch nicht mittelst unserer neuesten verbesserten Einrichtungen gelieferten) Fabrikate geprüft hat, berufen zu können.

F. G. Keller aus Hainichen in Sachsen ist es, welcher auf die Idee kam, das Holz auf mechanische Weise in eine vollkommnere und für die Papierfabrikation geeignetere Fasermasse zu verwandeln, als wir dies vorher im Stande waren, und auf diese Erfindung haben wir, nachdem wir sie in ihrer Anwendung auf die Papierfabrikation zuvor wesentlich weiter gebracht, im Einverständniss mit Keller im Jahre 1846 Patente nachgesucht und von mehreren Staaten erhalten. Wenn wir nun auch seitdem regelmässig und in namhaften Quantitäten solche Holzmasse verarbeiteten, auch der eine und andere unserer Concurrenten jenes Princip nachzuahmen versuchte, ja sogar der Papiermühlenpächter Hartmann in Luzern in Betreff der Auswirkung eines englischen Patentes auf unsere früheren, von ihm nachgemachten Einrichtungen uns zuvorkam, so bedurfte dasselbe bei den gesteigerten Ansprüchen, die heutzutage an alle Papiersorten gemacht werden, doch noch wesentlicher Vervollkommnungen.

Letztere sind uns nach und nach in sehr befriedigender Weise gelungen, und wir setzen daher nachstehend unser jetziges Verfahren und unsere Verbesserungen der Apparate auseinander, indem wir vorausschicken, dass wir vorzugsweise die weissesten und dabei weichsten Hölzer, als z. B. die Zitterpappel *(Populus tremula)* und die Tanne verwenden, ohne uns jedoch allein auf diese Sorten zu beschränken, da je nach Art der Benutzung auch andere genommen werden können.

Die durch Absägen und nöthigenfalls Spalten auf eine der Grösse des Apparates entsprechende Länge und Stärke gebrachten und von der Rinde, sowie von den grössten Aesten möglichst befreiten Holzstücke — wir wenden sie von 2 bis zu 12 Zoll lang und 1/2 bis 8 Zoll breit und hoch, auch noch höher (also Stücke von 1/2 bis 1000

Cubikzoll) an — werden auf einem cylinderförmigen Steine, der auf einer rotirenden horizontalen Axe befestigt ist, und dem sie — die Länge des Holzes parallel mit der Axe gedacht — durch einen besonderen Mechanismus stets gleichmässig zugeführt werden, unter stetem Zufluss von Wasser ausgefasert (abgeschliffen); sodann wird die dadurch entstehende Fasermasse vermittelst einer eigenthümlichen Vorrichtung ihrer Feinheit nach in beliebig viele Sorten getheilt und gleichzeitig behufs des leichteren Aufbewahrens oder Transportirens von dem grösseren Theile des Wassers wieder befreit, um sie sodann zu 20 bis 75 Proc. des Gewichtes der Hadermasse, und zwar die feinere Holzmasse ohne alle weitere Behandlung, der im Ganzzeug-Holländer bis zu drei Viertel fertig gemahlenen Hadermasse für feine und mittelfeine, weisse und farbige Papiere beizufügen, die weniger feine Holzmasse aber entweder zuvor in einem etwas stumpfen Ganzzeug-Holländer feiner zu mahlen und nochmals zu sortiren, oder — je nachdem man sie früher oder später im Ganzzeug-Holländer zutheilt — zu geringeren Papieren zu nehmen, zu welch letzteren Sorten jedenfalls die grobe Holzmasse, obgleich man sie im Holländer und durch nochmaliges darauf folgendes Sortiren ferner verfeinern kann, gehört.

Wir beschränken uns nicht auf eine gewisse Art von Steinen, da sowol sandige Schleif- und Mühlsteine, als auch andere Steine ähnlicher Art, desgleichen künstliche Steine, anwendbar sind. Als uns gehörende Erfindung nehmen wir in Anspruch: die auszufasernden Hölzer dem Steine gleichmässig zuzuführen, da z. B. ein Aufdrücken derselben mittelst Hebel und Gewicht, bei dem grossen Wechsel der bei einem und demselben Holzstücke oder Scheite dem Steine dargebotenen Fläche, nicht nur einen sehr ungleichen Gang des Apparates zur Folge hat, sondern entweder zu ungleichmässige und darunter hauptsächlich zu viel grobe, oder — will man letztere verhüten — mit einer gegebenen Triebkraft überhaupt viel zu wenig Masse giebt; ferner die neue und eigenthümliche Art, die Holzfasermasse in beliebige Feinheit zu sortiren.

Es dürfte nicht überflüssig sein, hier noch anzuführen, dass ein früher[1]) beschriebenes Verfahren zur Fabrikation von Papier aus Holz und die Schlesinger'sche Maschine[2]) zur Fabrikation des Papierzeuges aus Holz in der Hauptsache ganz unpraktisch, im Uebrigen aber blos Nachahmungen des neuen Verfahrens sind. Denn Hartmann in Luzern ist durchaus nicht der Erfinder, wie es in jenen beiden Beschreibungen heisst; derselbe hat vielmehr nur nachgemacht, was ihm ein gewisser Comes aus Lamersdorf (der es seiner Zeit bei uns ab-

1) Polyt. Centralbl. 1854 p. 791.
2) Polyt. Centralbl. 1854 p. 1232.

gesehen) mitgetheilt, und ist damit nach England gegangen. Ganz unbrauchbar ist jenes Verfahren deshalb, weil nach beiden Beschreibungen das Holz absolut so auf den Stein gelegt werden soll, dass dessen Längenfasern parallel mit der Umdrehungsrichtung des Steines laufen; denn dadurch werden begreiflicher Weise dem letzteren mehr und mehr die Stirnseiten des Holzes zugeführt, eine Manipulation, wobei die Masse zu kurz und so ausserordentlich viel Triebkraft absorbirt wird, dass aller ökonomische Nutzen rein illusorisch ist. Höchst unvollkommen und im Grossen ebenfalls nicht ausführbar ist aber die angegebene Stoff-Sortir- und Auffang-Vorrichtung." —

Die Patentirten haben die Construction ihres Zerkleinerungs- und Sortir-Apparates durch drei grosse Blätter sehr ausführlicher Zeichnungen erläutert. Da wir diese wegen Mangels an Raum nicht wiedergeben können, soll hier nur so viel mitgetheilt werden, als ohne Abbildungen thunlich ist.

Der auf einer eisernen vierkantigen, $4^1/_2$ Zoll starken Axe befestigte, von einem wasserdichten Gehäuse umschlossene Stein hat 4 Fuss im Durchmesser, 3 Fuss in der Breite und macht, durch Riemen oder Räderwerk bewegt, ungefähr 150 Umläufe pro Minute. Auf dem oberen Theile seiner scharfgehauenen cylindrischen Fläche, und zwar von einer in der Höhe der Axe liegenden Stelle an bis etwas über den Scheitel hinaus innerhalb eines Bogens von 130 Grad, werden ihm die zu zerfasernden Holzklötze dargeboten, deren in der Umdrehungsrichtung 6, in der Querrichtung 3, überhaupt also 18, eingelegt werden können. Hierzu dient ein eisernes Rahmenwerk, in welchem durch Scheidewände 18 Kästchen oder Fächer gebildet sind, jedes 10 Zoll (parellel zur Axe des Steins gemessen) lang und nahe 9 Zoll breit zur Aufnahme eines Klotzes bestimmt. Die Fasernrichtung des zu zerkleinernden Holzes legt man zur Axe des Steines parallel. Auf jeden Klotz ist ein hölzerner, mit Eisen armirter, im Ganzen 7 Zoll hoher Presskolben gesetzt, dessen (in der Richtung des Steinhalbmessers stehende) runde eiserne, 15 bis 16 Linien dicke Stange 30 Zoll lang und auf 19 Zoll Länge mit Schraubengewinden versehen ist. Dazu gehört eine Mutter, zangenähnlich aus zwei Theilen bestehend, so dass sie geöffnet werden kann und man dadurch im Stande ist, den Kolben nach Aufarbeitung des unter ihm befindlichen Holzstückes ohne Zeitverlust vom Steine zurückzuziehen und sofort ein neues Holzstück einzulegen. Während der Arbeit bleibt die Mutter geschlossen; sie befindet sich auf einem eisernen Rade, kann sammt diesem den Ort nicht verlassen, wird aber durch Eingriff einer Schraube ohne Ende in das Rad langsam umgedreht, womit eine entsprechende gleichmässige Annäherung des Kolbens zum Steine, also der erforderliche Druck auf das Arbeitsholz entsteht. Die Geschwindigkeit dieser Bewegung wird

nach Grösse der Betriebskraft regulirt und kann von 10 bis zu 36 Zoll in 1 Stunde betragen, wonach die vom Holze abgeschliffene Schicht 0,167 ($^1/_6$) bis 0,6 Zoll für 1 Minute oder — 150 Steinumläufe vorausgesetzt — 0,00111 ($^1/_{900}$) bis 0,004 ($^1/_{250}$) Zoll auf jeden Umgang des Steines ausmacht. Eine besondere Vorrichtung ist angebracht, um in dem Augenblicke, wo ein Holzklotz aufgearbeitet ist, selbstthätig das weitere Fortschreiten des Presskolbens einzustellen und den beaufsichtigten Arbeiter durch Geräusch an das Einlegen eines neuen Klotzes zu mahnen.

Durch kupferne Röhren wird beständig Wasser auf den oberen Theil des Steins geleitet, weil das Zerfasern nass geschehen muss; ein anderes mit vielen feinen Löchern versehenes Rohr spritzt an einer gegen unten zu liegenden Stelle Wasser auf den Stein, um diesen immer rein zu halten.

Wenn die Maschine in Gang gesetzt wird, beginnt man mit dem Zuleiten von Wasser; dann zieht man einen Presskolben nach dem anderen in die Höhe, legt unter jeden einen Holzklotz, schiebt den Kolben fest darauf nieder und schliesst die zangenförmige Schraubenmutter der Kolbenstange, womit das Arbeiten anfängt. Die zerkleinerte und mit Wasser verdünnte Holzmasse fällt in einen Kasten unter dem Steine, und fliesst von hier durch eine Rinne in den Sortir-Apparat. Dieser besteht aus der Knoten- oder Reinigungsmaschine, den Sortircylindern und dem sogenannten Zeugfänger.

Die Knoten- oder Reinigungsmaschine ist ein mit einem Siebe von 16 Oeffnungen pro Quadratzoll (4 Drahtfäden auf 1 laufenden Zoll) bezogener Rahmen, beliebig lang, 2 Fuss im Lichten breit, 6 Zoll tief, welcher gleich den gewöhnlichen Donkin'schen Knotenfängern der Papiermaschinen an der einen langen Seite in Zapfen hängt, an der anderen aber durch sogenannte Staffelräder gehoben wird, wodurch der Rahmen eine schüttelnde Bewegung erhält. Das aus der Zerkleinerungsmaschine her ins Innere des Siebrahmens geleitete Holzzeug wird auf diese Weise durchgeseihet und von den gröbsten Theilchen gereinigt. Ein hölzerner Kasten, in welchem der Siebrahmen liegt, nimmt das Durchgelaufene auf. Eine mit den Langseiten parallele Scheidewand sondert vom Raume des Kastens eine schmälere Abtheilung, in welche das Zeug alsdann gelangt. Zu diesem Behufe ist an einem Ende die Scheidewand so ausgeschnitten, dass ein etwa 10 Zoll langes Stück derselben nicht mehr als 1 Zoll Höhe hat und eine Art Ueberfall bildet, über dessen oberen Rand das flüssige Zeug aus der ersten Abtheilung in die zweite fliesst, und hinter welchem es die schnell zu Boden fallenden Sandtheile (abgeriebene Theilchen des Steins in der Zerkleinerungsmaschine) zurücklässt.

Die Sortircylinder, deren vier vorhanden sind, bestehen aus

mit Drahtsieb von verschiedener Feinheit überzogenen, auf horizontalen Axen befestigten, rotirenden Cylindern (sämmtlich 12 Zoll im Durchmesser, der erste $2^1/_2$ Fuss, die übrigen $3^3/_4$ Fuss lang), auf deren Scheitel die Masse möglichst der ganzen Sieblänge nach gleichmässig geleitet wird, so dass die feineren Holztheilchen nebst dem meisten Wasser ins Innere durchdringen, das Gröbere aber äusserlich am Siebe hängen bleibt, von dem es sodann durch eine auf und mit dem Cylinder rotirende, nur 7 Zoll dicke Walze abgenommen wird; endlich streicht ein Rakel oder Schaber das Zeug von dieser letzterwähnten Walze ab und lässt es in den Sammelkasten fallen. Die Sortircylinder sind behufs gleichmässigen Zufliessens des Stoffes in mit Zwischenwänden versehenen Kästen und der Art gedichtet angebracht, dass die durch ihre Siebbekleidung eingedrungene feinere Masse nur eben auf diesem Wege durch den Sortircylinder und aus dem offenen Ende desselben weitergehen kann. Der Stoff gelangt auf diese Weise aus der Knotenmaschine in den ersten, dann in den zweiten, den dritten, den vierten Sortircylinder und lässt auf jedem einen Theil der faserigen Masse zurück; was auch durch den vierten Cylinder noch eingedrungen ist, gelangt endlich auf den Zeugfänger, eine grössere (20 bis 22 Zoll weite, 33 Zoll lange) Siebtrommel, welche mit dem feinsten Drahtgitter bezogen ist, und aus deren Innerem nur das Wasser mit unbrauchbar kleinen Holzstäubchen beladen wegfliesst. Um gewaltsames Hindurchtreiben von Fäserchen durch das Sieb des Zeugfängers zu vermeiden, fliesst das Zeug nicht oben auf denselben, sondern es tritt ziemlich am Boden des Zeugfängerkastens ein, und wird folglich nur vermöge eines sehr geringen hydrostatischen Druckes gegen das Sieb gepresst. Das Abnehmen des hier äusserlich angesetzten Stoffes geschieht, wie bei den Sortircylindern, durch eine Walze mit Abstreicher.

Der im Vorstehenden beschriebene Apparat liefert in 24 Stunden 40—48 Ctnr. Holzmasse (trocken gewogen gedacht) und erfordert zum Betriebe etwa 80 Pferdekräfte. —

F. Chauchard[1]) in Paris erhielt ein Patent für England auf Maschinen zur Verarbeitung von Holz, Stroh, Binsen, Lumpen u. s. w. zu Papierzeug. Die Maschine zur Zertheilung des Materials besteht wesentlich aus einem Cylinder mit Messern an der Peripherie, die durch Pressschrauben so gestellt werden können, dass sie über den Umfang mehr oder weniger hervorragen. Der Messercylinder wird durch Elementarkraft schnell umgetrieben. Zum Zertheilen von Holz dienen gezahnte Blätter, für Pflanzenstoffe Messer mit Schneiden. Hartes

1) F. Chauchard, London Journ. Febr. 1857 p. 69; Dingl. Journ. CXLIV p. 415; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1565; Rudel's Centralbl. für Papierfabrication 1857 p. 335.

Holz wird dem Messercylinder so vorgelegt, dass die Fasern rechtwinkelig gegen die Cylinder zu liegen kommen; weiches so, dass die Fasern parallel zur Cylinderaxe liegen. Der so bearbeitete Faserstoff wird in einer alkalischen Lauge gekocht und darauf in einem besonderen Apparate einer Separation und der Abscheidung des Materials, welches sich nicht in Zeug verwandeln lässt, unterworfen. Im Uebrigen verweisen wir auf die Abhandlung.

A. Macarthur[1]) construirte einen Apparat zum Waschen, Bleichen u. s. w. der Lumpen für die Papierfabrikation, in welchem die sämmtlichen mit dem Papiermaterial vorzunehmenden Operationen des Kochens mit Lauge, des Waschens und des Bleichens ausgeführt werden, ohne dass man das Material zwischen den einzelnen Operationen aus demselben herauszunehmen braucht.

Cranstoun, Young und Lowell[2]) beschrieben einen ununterbrochen wirkenden Dampfkochapparat für Papierfabrikanten. Die Kessel, welche zum Kochen von Wolle, Garn, Lumpen und vielen anderen Materialien benutzt werden, sind entweder offen oder geschlossen, haben aber in letzterem Falle an ihrem oberen Theile weite Dampfrohre, welche den inneren Raum in Communication mit der Atmosphäre setzen. Der Dampf treibt entweder die Flüssigkeit durch ein weites Rohr, das an seinem Ende mit einer Brause versehen ist, empor, oder er tritt unter einem falschen Boden ein und steigt durch das Wasser und die zu kochenden Materialien empor, wodurch er den Zustand des Kochens herbeiführt. Alle auf diese Weise zugeführte Wärme bewirkt, dass das Wasser sich in Dampf verwandelt und in diesem Zustande sich nach der Oberfläche erhebt, mit Ausnahme desjenigen Theiles, der durch die Wärmeausstrahlung der Wände verloren geht. Den auf diese Weise von der Oberfläche aufsteigenden Dampf lässt man gewöhnlich durch weite Dampfrohre in die Atmosphäre gehen, während der vorliegende Apparat zum Zweck hat, denselben noch nutzbar zu verwenden. Derselbe ist vorzugsweise da anwendbar, wo mehrere Kessel im Gebrauche sind, und es werden dabei die einzelnen Kessel durch ein System von Röhren so untereinander verbunden, dass der in einem Kessel gebildete Dampf zur Erwärmung eines folgenden Kessels benutzt wird, während der in diesem letzteren gebildete Dampf in einem dritten Kessel nutzbar verwandt wird u. s. w. Der Dampf des letzten in Thätigkeit befindlichen Kessels wird noch zum Vorwärmen des Speisewassers benutzt.

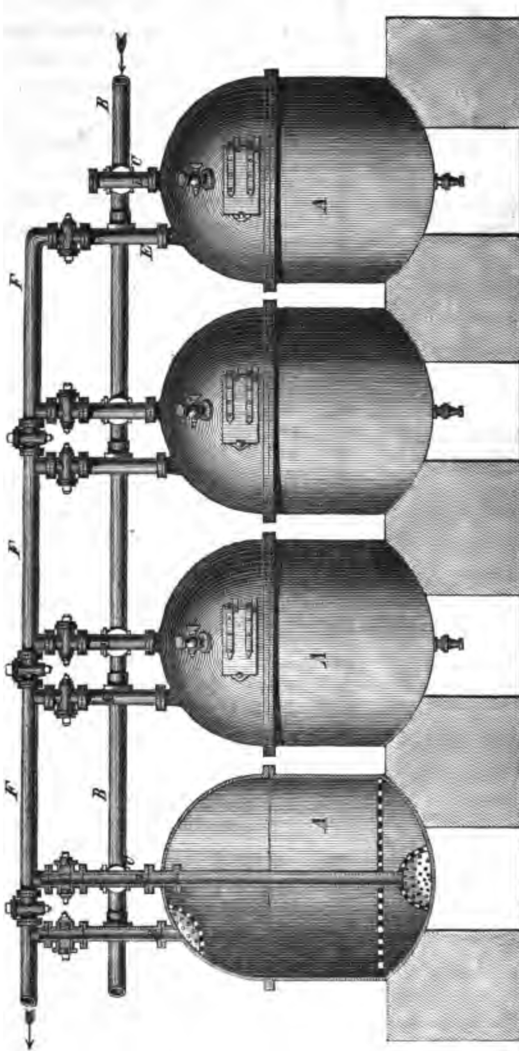
---

1) A. Macarthur, Rep. of patent-invent. Oct. 1857 p. 265; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1649.

2) Cranstoun, Young u. Lowell, Pract. Mechanic's Journ. Juli 1857 p. 85; Dingl. Journ. CXLVI p. 86; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1407.

Eine nach diesem Principe angeordnete Zusammenstellung von 4 Kochkesseln ist Fig. 36 im Aufriss, Fig. 37 im Grundriss dargestellt.

Fig. 36.



Es bezeichnet in beiden Figuren A die Kochkessel, B das Dampfrohr, welches neben den Kochkesseln hinläuft und mit dem direct

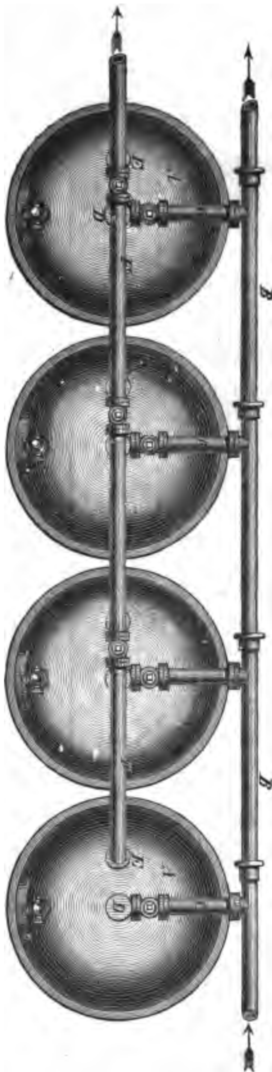


Fig. 37.

gefeuerten Dampfkessel in Verbindung steht, *D* das Dampfzuführungsrohr, welches im höchsten Punkte eintritt, durch den falschen Boden durchgeht und im tiefsten Punkte in eine aus durchlöchertem Blech gebildete Erweiterung ausmündet, *C* das Verbindungsrohr zwischen dem Dampfrohr *B* und dem Eintrittsrohr *D*, *E* das Dampfaustrittsrohr, *F* das Dampfcommunicationsrohr, welches mit allen Eintritts- und Austrittsrohren in Verbindung steht.

Diese sämmtlichen Rohre sind mit Absperrhähnen versehen, wie die Figuren zeigen, durch welche jede für den vorliegenden Zweck erforderliche Communication hergestellt werden kann.

Ist der Apparat im Ganzen, so sind alle Hähne in den Verbindungsrohren *C* geschlossen, mit Ausnahme desjenigen, welcher dem ersten Kochkessel zugehört und die Speisung desselben mit frischem Dampfe gestattet; die Hähne des Rohres *F* sind ebenfalls sämmtlich geschlossen, hingegen alle in den Ein- und Austrittsrohren *D* und *E* angebrachten Hähne geöffnet. Der im ersten Kessel aus dem Wasser emporsteigende Dampf tritt in das Austrittsrohr *E*, gelangt in das Communicationsrohr *F*, in welchem er eine kurze Strecke fortgeht, um durch das dem zweiten Kessel zugehörende Eintrittsrohr *D* in den zweiten Kessel einzutreten. Der in diesem zweiten Kessel gebildete Dampf gelangt in derselben Weise in den dritten u. s. f. Findet man, dass der aus einem Kessel aufsteigende Dampf nicht hinreichende Wärme besitzt, um das Sieden des nächstfolgenden Kessels herbeizuführen, so wird durch eilweise Oeffnung des Hahnes im Verbindungsrohre *C* der Eintritt

von frischem Dampfe aus dem Rohre bewirkt. Das Nähere sagt die Abhandlung.

Knotenfänger[1]). G. Bertram und W. M'Niven[2]) erhielten einen Knotenfänger für England patentirt. Fig. 38 zeigt die Seitenansicht, Fig. 39 den Verticaldurchschnitt des Apparates. Ein rectangulärer Kasten *A* aus Eisen, Holz oder irgend einem anderen Material dient zur Aufnahme des gereinigten Zeuges. Derselbe enthält zwei Kammern, eine tiefere *B* und eine weniger tiefe, aber längere *C*, deren Bodenplatte *D* von der Kammer *B* bis zur entgegengesetzt liegenden Seitenwand reicht. In der Kammer *C* befindet sich das Sieb, durch welches das Zeug hindurch geht. Dasselbe besteht in einem Messingrahmen *E*, in welchem unten das eigentliche Sieb *F* liegt, und nimmt beinahe die ganze Länge der Kammer *C* ein. In jeder Ecke desselben ist ein Bügel befestigt, durch welchen es mit den horizontalen Stangen *G* verbunden ist. Die Enden der Stangen *G* sind durch verticale Stangen *H* mit den Traversen *I* verbunden, und diese wieder durch die Excentricstangen *J* mit den Excentrics *K*. Die letzteren sind auf der horizontalen Welle *L* befestigt, welche unter der Kammer *C* weggeht und durch Elementarkraft getrieben wird. Die unteren Enden der Stangen *H* ruhen auf den äusseren Enden der bei *N* am Gestelle angeschraubten Federn auf. Während nun das Sieb vermittelst des beschriebenen Mechanismus von der Welle *L*

Fig. 38.

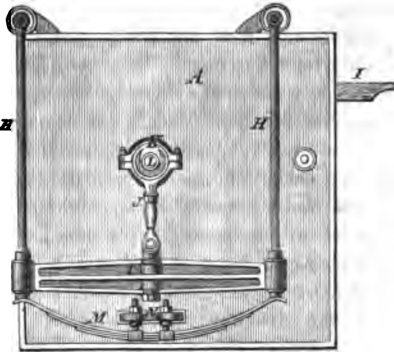
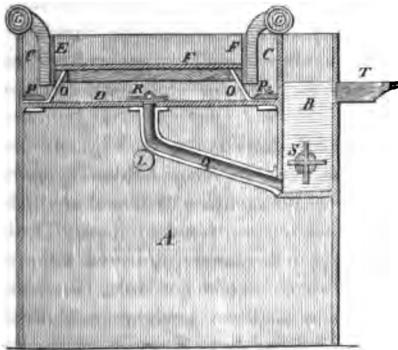


Fig. 39.

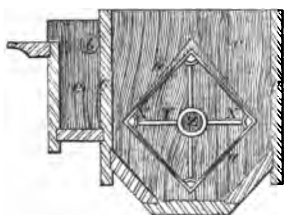


1) Jahresber. 1856 p. 308.

2) G. Bertram u. W. M'Niven, Pract. Mechan. Journ. June 1857 p. 73; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1124.

aus eine auf- und niedergehende Bewegung erhält, wird das Zeug vom Luftdruck durch die Maschen des Siebes gedrückt, und zwar in folgender Weise: Unten am Gestelle *E* des Siebes läuft rings um dasselbe herum ein Streifen Kautschuk *O*, welcher durch aufgeschraubte oder aufgenietete Kupferstreifen luftdicht auf dem Siebgestelle befestigt ist. Das untere Ende des Kautschukstreifens ist auf der Bodenplatte *D* der Kammer *C* durch aufgeschraubte Metall- oder Holzklammern *P* befestigt. Auf diese Weise bildet der Kautschukstreifen mit der Bodenplatte und dem mit Zeug gefüllten Siebe eine ziemlich luftdicht verschlossene Kammer. Beim Aufgang des Siebes wird unter demselben ein luftverdünnter Raum gebildet, und es werden daher die feineren Zeugtheile von dem Druck der atmosphärischen Luft durch die Siebmaschen hindurchgepresst; beim Niedergang dagegen wird die in der Kammer enthaltene Luft durch die Siebmaschen ausgetrieben und die auf dem Siebe liegende Zeugschicht gehoben. Der Raum unter dem Siebe ist mit mehreren Röhren oder Leitungen *Q* versehen, durch welche das gereinigte Zeug der Kammer *B* des Gefässes zugeführt wird. Ueber jeder Leitung befindet sich ein Schieber *R*, welcher von aussen durch den Arbeiter nach Bedürfniss geöffnet und geschlossen wird. In der Kammer *B* befindet sich ein Quirl *S*, welcher in drehende Bewegung gesetzt wird und das Zeug in gleichförmig suspendirtem Zustande erhält. Von der Kammer *B* fliesst das Zeug durch die Lutte *T* der Papiermaschine zu. Statt dieser eben beschriebenen Siebbewegung kann man den Bewegungsmechanismus auch an einer Seite anbringen und das Sieb auf der anderen Seite an eine feste Drehaxe legen.

Fig. 40.

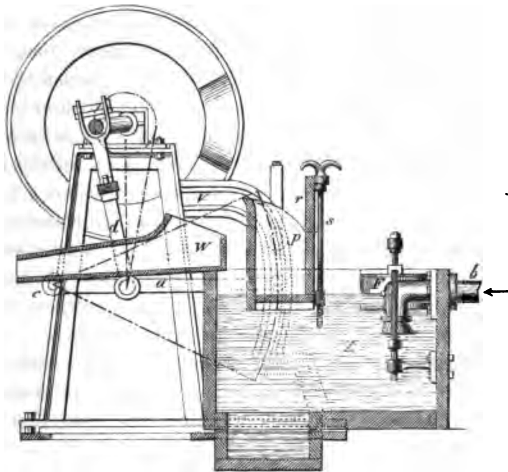


Bei der Anordnung in Fig. 40 besteht das Sieb in einer hohlen cylindrischen oder polygonalen Trommel aus Siebgeflecht, durch welches die feineren Theile des Zeuges in das Innere eintreten können. Das Gefäss *U* besteht aus Holz, Gusseisen oder einem anderen geeigneten Material und enthält eine tiefe Kammer *V*, in welcher das Sieb liegt. Das Sieb *a* hat in der Abbildung quadratischen Querschnitt; die Stäbe *X* aus Winkeleisen, welche das Gerippe der Trommel bilden, ruhen auf den Metallkreuzen *Y*, welche auf den hohlen Wellen *Z* sitzen. Die hohlen Wellen *Z* ragen auf beiden Seiten durch Stopfbüchsen aus dem Gefäss *U* heraus, um die Verbindungen mit den Röhren luft- und dampfdicht zu erhalten. Die Seitenwände der Trommel haben kein Siebgeflecht, sondern sind voll. An dem einen Ende steht mit dem Innern der Trommel vermittelst deren hohler Welle ein Rohr in Verbindung, wel-

ches Dampf oder Luft in die Siebtrommel einführt. An der anderen Seite führt ein Rohr nach oben und communicirt durch ein doppeltes Zweigrohr mit einem besonderen Reservoir und einer Luftpumpe, durch welche die Luft aus der Siebtrommel ausgesaugt wird. Aus diesem Reservoir geht das Zeug durch Ventilöffnungen nach dem Gefäss *U*, aus dem es durch das Rohr *b* nach der Kammer *C* und von dieser durch eine Lutte nach der Papiermaschine abfliesst.

Cowan und Söhne[1]) haben einen Mess- und Regulirungsapparat für die Papiermasse construirt, der zum Zweck hat, möglichst gleichmässig die genauen Quantitäten von Papiermasse abzuwägen, die zur Fabrikation eines Papieres von gegebener Breite und Dicke erforderlich sind. Fig. 41 zeigt den Verticalschnitt, Fig. 42 den Grundriss[2]).

Fig. 41.

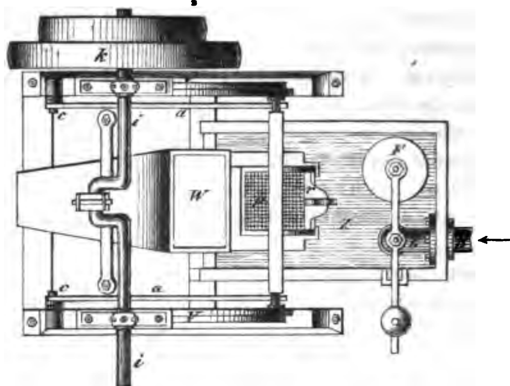


Das Papierzeug fliesst aus einem Reservoir aus, durch das Rohr *b* in die kleinere abgesonderte Kufe *X*, deren oberer Theil soviel wie möglich niedriger sein soll als der Boden des Reservoirs. In der Oeffnung des Rohres ist ein mit einem Gegengewichtsschwimmer versehenes

1) Cowan, Génie industr. Janv. 1857 p. 28; Dingl. Journ. CXLIV p. 133; Polyt. Centralbl. 1857 p. 509; Centralbl. f. Papierfabrikation 1857 p. 334.

2) Der Apparat von Cowan ist nichts anderes, als der Stoffregulator von Oechelhäuser, der bereits im Jahre 1849 in England patentirt wurde; vergl. A. Rudel's Centralbl. für Papierfabrikation 1857 Nr 22 p. 354.

Fig. 42.



Ventil angebracht, wodurch eine angemessene Zuführung von Papierzeug herbeigeführt wird, ohne dass ein Ueberfliessen desselben stattfinden könnte. Die gekröpfte Welle *i*, durch die Riemenscheiben *k* in Rotation gesetzt, bewegt einen Eimer *P* abwechselnd hinauf und hinab (wie es die punktirte Linie Fig. 41 angiebt), und zwar mittelst der doppelten, um ihren Mittelpunkt *c* drehbaren Hebel *a*, welche ihre Bewegung von der gekröpften Welle durch die Bleuelstangen *d* erhalten, in der Art, dass für jeden Umlauf der Kurbelwelle der Kübel in die Kufe *X* hinabsinkt, sich mit Papierzeug füllt und dann wieder emporsteigt. Durch die Führungen *V* wird derselbe in eine horizontale Stellung versetzt und giesst dabei seinen ganzen Inhalt in eine Rinne *W*, welche die Masse in gewöhnlicher Weise der Maschine zuführt.

Da die Kurbelwelle durch die Maschine bewegt wird, so ist es augenscheinlich, dass alle Variationen, welche in der Bewegung der letzteren auftreten, in gleicher Weise auch bei dem Regulator zum Vorschein kommen müssen.

Der hauptsächlichste Vortheil und die Eigenthümlichkeit, die der Apparat darbietet, ist aber die Möglichkeit, ganz nach Belieben die Capacität des Eimers zu verändern, und dies zu bewerkstelligen, ohne genöthigt zu sein, die Maschine anzuhalten. Zu diesem Zwecke besteht die eine Seitenwand des Kübels aus einer in Coulissen verschiebbaren Fläche, welche mittelst Kurbel und Schraube *s* so gestellt werden kann, dass der Kübel beim Eintauchen in das Papierzeug stets nur eine gewisse Anzahl Cubikcentimeter aufnimmt. Ein in Centimeter und Millimeter getheilter Maassstab ist längs dieser verschiebbaren Wand eingravirt.

Sobald man in einer Papierfabrik ermittelt hat, welches Gewicht trockenen Papieres in jedem Cubikdecimeter Zeug enthalten ist, wird

es leicht sein, die für jede beliebige Breite und Dicke eines Papieres erforderliche Menge Zeug zu bestimmen und darnach den Apparat zu stellen, so dass die geforderte Papierqualität mit mathematischer Genauigkeit zum Vorschein kommt. Damit aber der Apparat zuverlässig wirken kann, ist es nicht nur erforderlich, denselben stets mit einem gleichmässigen Gewicht von Masse zu speisen, sondern auch den Wassergehalt dieser Masse stets auf gleicher Höhe zu halten.

Zu weiterer Deutlichkeit fügen wir noch Folgendes bei:

1) Wenn der Trog mit Masse gefüllt ist, so enthält er 2 Cubikmeter derselben;
2) diese Masse erzeugt 55 Kilogrm. trockenes Papier:
3) ist die Papiermaschine in Thätigkeit, so liefert sie eine Länge von 9 Meter pro Minute und verbraucht obige Quantität Papiermasse in einer Stunde.

Man muss sonach der Maschine 1700 Centimeter pro Minute zuführen; taucht der Eimer vier Mal pro Minute, so muss der an der verschiebbaren Wandfläche angebrachte Maassstab 425 Cubikcentim. angeben; taucht er sechs Mal, so sind 296 Cubikcentim. erforderlich u. s. f.

Ausserdem ist am Apparat noch eine kleinere Riemenscheibe angebracht, um die Geschwindigkeit der Kurbelwelle zu vergrössern und die Eintauchungen schneller aufeinander folgen zu lassen. Diese Vergrösserung der Geschwindigkeit ist zweckmässiger und mit weniger Unbequemlichkeiten verbunden, als die ausserdem nöthig werdende zu starke Füllung des Kübels.

Der Messapparat nimmt einen Raum von 1,2 und 0,9 Meter Seitenlängen ein. Wenn es nöthig sein sollte, kann man denselben auch oberhalb des Triebwerkes der Maschine anbringen.

Ueber das Bleichen des Papiers hat de Koninck[1]) in Lüttich geschrieben. Nach dem Didot'schen Bleichverfahren[2]) wird bekanntlich die Kohlensäure der Verbrennungsgase zum Zersetzen des Chlorkalkes angewendet. Der Verf. ist der Ansicht, dass es einfacher wäre, die Kohlensäure aus Marmor oder Kalkstein und Salzsäure zu erzeugen. Die Kosten des Papiers würden dadurch nicht erhöht. Man hätte auf diese Weise den Vortheil, ganz reine Kohlensäure zu erhalten und deren Strom nach dem Bedürfniss reguliren zu können, indem man mehr oder weniger atmosphärische Luft mit ihr vermengt. Statt der Kohlensäure kann man auch eine andere, stärkere, jedoch mit vielem Wasser verdünnte Säure anwenden. Essigsäure oder Schwefelsäure, auch Salzsäure, dürften am zweckmässigsten sein, aber ihre Benutzung

---

1) de Koninck, Revue universelle 1857 p. 131; Dingl. Journ CXLIV p. 359; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1262.
2) Jahresber. 1855 p. 302.

erfordert mehr Sorgfalt, als die der Kohlensäure, weil letztere die Pflanzenfaser nicht angreift. Ausserdem gewährt die Kohlensäure hauptsächlich den Vortheil, in ihrer Reaction in einem gegebenen Augenblick aufgehalten werden zu können, was bei den andern Säuren nicht der Fall ist.

Die rationelle Anwendung des Chlorkalkes zum Bleichen des Papiers war eine wesentliche Verbesserung der Fabrikation desselben, welche dadurch einen bedeutenden Fortschritt gemacht hat. Derselbe würde aber vielleicht noch grösser gewesen sein, wenn die Benutzung des schwefligsauren Natrons mit Zusatz von kohlensaurem Natron (Antichlor) sich allgemeiner verbreitet hätte, und wenn die Waschtrommeln überall eingeführt worden wären.

Eine Schwierigkeit, welche bei Anwendung des Chlorkalkes noch zu beseitigen blieb, bestand in der Beschaffenheit der Materialien, die zur Anfertigung der Bütte oder der Trommel dienen, welche das Chlorkalkbad aufnehmen. Man hat sie gewöhnlich aus Holz gemacht und die Wände im Innern mit Bleiblech überzogen, deren Löthung jedoch sehr bald angegriffen wird und häufige Reparaturen erfordert. Die Herren L h o e s t und L e m m e n s zu Maestricht haben diese Schwierigkeit glücklich überwunden. Sie construirten einen grossen Trog von starken Thonschieferplatten (von Waleser oder anderem guten Dachschiefer), der von Säuren unangreifbar ist; der Boden und die beiden langen Seitenwände dieses Troges bestehen jedes aus einem einzigen Stück, während die beiden Enden aus der Vereinigung einer gewissen Anzahl von Platten bestehen, die nach Art der Dauben zugerichtet und verbunden sind. Das Ganze wird durch eiserne Reifen zusammengehalten. Dieser Trog lässt nichts zu wünschen übrig. Der einzige dagegen zu machende Einwand besteht in dem hohen Preise im Verhältniss zu einem hölzernen Troge; wenn man aber berücksichtigt, wie leicht letzterer angegriffen und untauglich wird, was daher seine Unterhaltung kostet, welchen Zeitverlust seine häufigen Reparaturen veranlassen, so ist der Vortheil jedenfalls auf Seite des steinernen Troges.

S a t i n i r m a s c h i n e n. Die gewöhnlichen Satinirmaschinen bestehen aus zwei in einem festen Gestell vertical aufgestellten Walzen, von welchen die obere vermittelst einer Pressschraube mit mehr oder weniger starkem Druck gegen die untere angepresst wird; diese zweite Walze erhält eine abwechselnd nach rechts und links gerichtete Umdrehungsbewegung, und zwar bedient man sich hierzu entweder einer Handkurbel oder einer Triebscheibe. Das Satiniren erfolgt auf dieser Maschine dadurch, dass man eine gewisse Anzahl Papierblätter zwischen zwei Zinkplatten bringt und mehrmals zwischen den beiden Walzen durchgehen lässt. Dieses Verfahren führt einen grossen Uebel-

stand mit sich, nämlich den, dass die drei oder vier ersten und letzten Papierblätter, also diejenigen, welche den Zinkplatten am nächsten liegen, schon vollständig geglättet sind, wenn die mittleren sich noch in ihrem ursprünglichen Zustande befinden. Fast überall treibt man diese Maschinen mit der Hand, damit man sie so einfach als möglich construiren kann. Ein Kind zieht die Blätter ab, und ausserdem sind zwei kräftige Arbeiter und ein Kind beschäftigt, das Papier zurecht zu legen, zwischen die Zinkplatten zu bringen und die Walzen abwechselnd nach beiden Richtungen hin zu drehen, damit das Papier einem wiederholten Drucke ausgesetzt wird.

Die neue Satinirmaschine, auf welche Dupont und Derniame[1]) in Frankreich ein Patent erhalten haben, unterscheidet sich nun von der gewöhnlichen Maschine:

1) dadurch, dass die beiden Walzen sich ununterbrochen nach gleicher Richtung drehen, so dass man ohne complicirte Zwischenmaschinen den Betrieb unmittelbar vom gangbaren Zeug herleiten kann;
2) die Blätter gehen zwischen den mit Zink belegten Walzen ohne Unterbrechung hintereinander durch, so dass sie alle gleichförmig und gleich regelmässig bearbeitet werden;
3) die Bedienung ist so einfach und leicht, dass zwei Kinder genügen.

Die Abbildungen zeigen dieselben in Fig. 43 im Verticaldurchschnitt und in Fig. 44 im Querdurchschnitt parallel zu den Walzen. Die beiden Walzen *A* und *B* sind wie gewöhnlich in den Ständern *C* aufgelagert. Die Zapfen der oberen Walze drehen sich in den Lagern *b*, welche vermittelst der Handrädchen *D*, der konischen Getriebe *d d'* und der Pressschrauben *c* nach Belieben verstellt werden können. Beide Walzen sind der Länge nach mit Nuthen *a* versehen, in welche die Enden mehrerer über den Walzenoberflächen liegenden Zinkplatten *a'* eingelegt sind; doch sind diese nur auf der einen Seite befestigt, damit sie nicht durch den Druck und die drehende Bewegung faltig werden, wenn die Papierblätter zwischen den Walzen durchgehen. Die untere Walze erhält ihre Bewegung durch das Getriebe *f* und das Stirnrad *F* unmittelbar vom gangbaren Zeug; die Stirnräder *G G'* dienen zur Uebertragung der Bewegung von der unteren auf die obere Walze. Auf der Verlängerung des Zapfens der Walze *B* sitzt ein Excentric *H*, welches vermittelst eines Hebels *h* den Mitnehmer *I* in Bewegung setzt, wodurch wie bei den Buchdruckerpressen die Blätter zwischen die Schnuren *i* gefasst und in die Maschine eingeführt wer-

1) Dupont und Derniame, Génie industriel Mars 1857 p. 166; Polyt. Centralbl. 1857 p. 857.

Fig. 43.

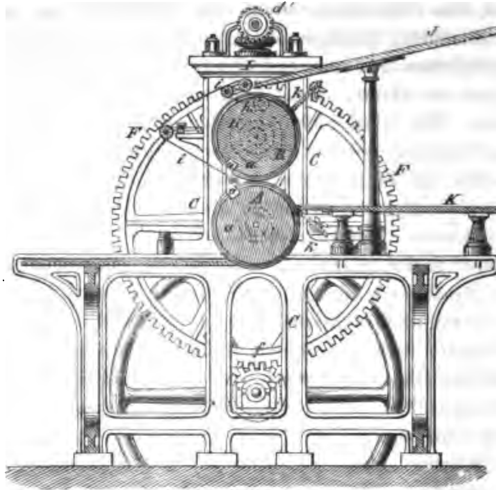
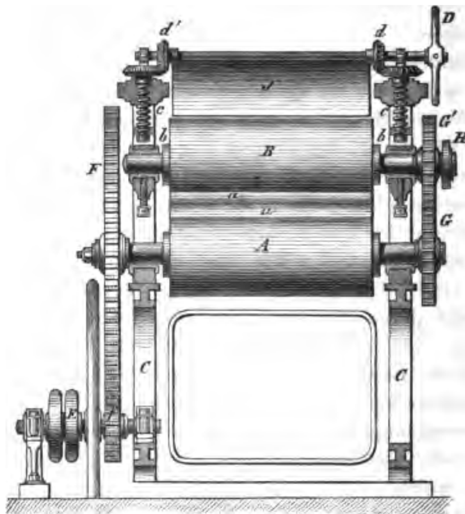


Fig. 44.



den. Oberhalb der ersten Walze befindet sich ein Tisch *J*, auf welchen die Papierblätter aufgelegt werden, die dann ein Kind dem Mitnehmer übergiebt. Die satinirten Blätter gelangen auf einen Tisch *K*, wo sie von einem zweiten Kinde übereinander gelegt werden. Damit die Pa-

pierblätter nicht an den Zinkmänteln der Walzen hängen bleiben, sind an den Umfängen der letzteren an geeigneten Stellen zwei Messer k und k' angebracht, welche die Blätter immer abstreifen.

W. Muschamp[1]) stellt wasserdichtes Papier auf folgende Weise dar: Er löst auf der einen Seite

750 Grm. Alaun in
10 Liter Wasser;

anderseits

125 Grm. Oelseife und
32 „ Borax (der auch weggelassen werden kann) in
1 Liter Wasser.

Endlich stellt er eine Lösung dar von

64 Grm. Gummi arabicum und
180 „ Leim in der erforderlichen Menge Wasser.

Diese drei Lösungen werden gemischt und das zu präparirende Papier durch die erwärmte Flüssigkeit gezogen. Durch Pressen zwischen Walzen wird es von dem Ueberschusse der Flüssigkeit befreit und darauf getrocknet.

Eine Vorschrift zur Bereitung von Rostpapier für feine Stahl- und Eisenwaaren, welche die Runde durch die meisten technischen Zeitschriften machte[2]), gründet sich auf die Anwendung eines Breies aus gestossenem Bimsstein und Leinölfirniss, womit das Papier überzogen wird.

E. Gaine[3]) stellt Pergamentpapier auf folgende Weise dar: Man nimmt ungeleimtes Papier, taucht es in eine Mischung von 2 Th. concentrirter Schwefelsäure und 1 Th. Wasser, zieht es sogleich wieder heraus und wäscht es in gewöhnlichem Wasser. Wenn man das angegebene Mengenverhältniss von Schwefelsäure und Wasser nicht genau beobachtet, so erhält das sogenannte Pergament-Papier nicht die gehörige Beschaffenheit. Nur bei diesem Mengenverhältniss bringt die Schwefelsäure ihre volle leimende Wirkung hervor, so dass man ein Pergament-Papier erhält, welches die Tinte nicht ausfliessen lässt, auf welchem man also schreiben kann. Bei gehöriger Anfertigung erhält dieses Papier eine solche Festigkeit, dass ein ringförmiger Streifen von 2 Centim. Breite ein Gewicht von 30 bis 50 Kilogr. trägt, ohne zu zerreissen, während ein ringförmiger Pergamentstreifen von derselben Dimension und demselben Gewicht kaum 25 Kilogr. trägt.

---

1) W. Muschamp, Rep. of patent-invent. Janv. 1857 p. 47; Dingl. Journ. CXLV p. 77; Polyt. Centralbl. 1857 p. 476; Polyt. Notizbl. 1857 p. 143.

2) U. A. Polyt. Centralbl. 1857 p. 973.

3) E. Gaine, Cosmos X p. 395; Dingl. Journ. CXLIV p. 154; Polyt. Centralbl. 1857 p. 892; Polyt. Notizbl. 1857 p. 222.

Das Pergament-Papier absorbirt eine gewisse Menge Wasser, aber das Wasser durchdringt es nicht und filtrirt nicht hindurch, benimmt ihm auch nicht seinen Zusammenhang. Von Wärme und Feuchtigkeit wird es nicht verändert. Bei der Umwandlung des Papiers in Pergamentpapier tritt keine Gewichtsvermehrung ein, letzteres behält also keine Schwefelsäure zurück. Wegen seiner Festigkeit und seiner Aehnlichkeit mit wirklichem Pergament ist das Pergament-Papier in allen den Fällen, wo man Stärke und Dauerhaftigkeit wünscht, wie zu Documenten, amtlichen Zeugnissen, viel benutzten Büchern etc., dem gewöhnlichen Papier weit vorzuziehen. Es hat das Ansehen von Velinpapier. Man kann es auch zum Einbinden der Bücher und zu Oelgemälden vortheilhaft benutzen. Wenn man Karten, Lithographien, Kupferstiche etc. auf die beschriebene Weise behandelt, so erhalten dieselben eine sehr glatte Oberfläche, die nicht leicht schmutzig wird, und die, wenn sie Flecken bekam, sich leicht und ohne Nachtheil für den Gegenstand wieder reinigen lässt.

W. Artus [1]) empfiehlt das Wasserglas zur Bereitung eines Papiers, welches in vielen Fällen anstatt des Wachspapiers anzuwenden sein wird. Die Darstellung dieses Papieres siehe d. Jahresbericht p. 136.

Eine mit Abbildungen versehene ausführliche Beschreibung der Herstellung von Schleifpapier befindet sich in der Fürther Gewerbezeitung [2]).

Musculus [3]) stellt wasserdichtes Papier durch Ueberziehen von Papier mit einer Auflösung von Asphalt in Terpentinöl dar.

H. Hirzel [4]) empfiehlt die Anwendung des Benzols zum temporären Durchsichtigmachen von Papier behufs des Durchzeichnens.

Allgemeine deutsche Papierformate.

	Höhe rheinl.	Breite Zolle.	Gew. Zpfd.
Welt (grd. Monde)	32	45	120
Adler (grd. Aigle)	27	40	90
Elephant (Soleil)	25	36	75
Atlas (od. Jésus)	24	34	65
Taubenschlag (Colombier)	23	34	60
Imperial	22	30	50

1) W. Artus, Chem. Centralbl. 1857 p. 749; Dingl. Journ. CXLVI p. 155; Polyt. Notizbl. 1857 p. 381.
2) Fürther Gewerbezeitung 1857 p. 90.
3) Musculus, Aus der Fürther Gewerbezeit. im Polyt. Centralblatt 1857 p. 831.
4) H. Hirzel, Dingl. Journ. CXLV p. 79.

	Höhe rheinl.	Breite Zolle.	Gew. Zpfd.
Weintraube (Raisin)	21	28	45
Superroyal	20	27	40
Royal	19	24	30
kl. Royal	18	23	25
gr. Median (Carré)	17	22 1/2	20
Median (Coquille)	17	21	18
Register	16	20	16
Löwen	15 1/2	18 1/2	14
kl. Register, gr. Kanzlei, Einhorn	15	19	12
Altstempel, pro patria, Dikast.	14	17	10
Neustempel oder kl. Kanzlei	13 1/2	16 1/2	9
Schulformat, Lilien (foolscap)	13	16	8

VII. Gerberei, Leimfabrikation,

Verarbeitung von Kautschuk und Guttapercha, Firniss und Kitt, Holzconservation.

Gerberei.

Sautelet[1]) in Paris hat ein angeblich neues Verfahren beim Gerben vorgeschlagen. Man befestigt nach ihm je zwei Häute durch Bügel und Schrauben zwischen drei Rahmen, in solcher Art, dass sie die einander gegenüberstehenden breiten Seitenwände eines kastenförmigen Raumes bilden, dessen beide andern schmalen Seiten, so wie der Boden und die Decke, von dem mittleren Rahmen ausgemacht werden. Durch ein in der Decke des Kastens befindliches Rohr lässt man aus einem höher gelegenen Behälter die Gerbflüssigkeit eintreten, so dass dieselbe unter stärkerem Drucke durch die Häute hindurch filtrirt. (Genau dasselbe ist bereits von T. G. Spilsbury[2]) vorgeschlagen worden.) Eigenthümlich ist bei dem Verfahren von Sautelet, dass man, nachdem zunächst die Gerbflüssigkeit auf die Häute gewirkt hat, eine Leimlösung hindurchgehen lässt, wodurch im Innern der Häute noch eine lederartige Substanz entstehen soll. Nach der Leimlösung wendet man wieder Gerbflüssigkeit an.

C. Knoderer in Strassburg hat eine Brochüre „*Nouvelle tannerie française*“ herausgegeben, in welcher er sich über ein von ihm erfundenes Verfahren beim Gerben des Leders verbreitet. Dieses Verfahren gewährt seiner Angabe nach im Vergleich mit dem gewöhnlichen Verfahren sehr bedeutende Vortheile. Man soll bei demselben 80 Proc. an Zeit, 50 bis 60 Proc. an Lohe und 50 Proc. an Handarbeit ersparen und überdies Leder von besserer Beschaffenheit erhalten. In der erwähnten Schrift sind nur Andeutungen über das Verfahren gegeben,

---

1) Sautelet, Rep. of patent-invent. Jan. 1857 p. 27; Polyt. Centralbl. 1857 p. 412.

2) Vergl. Knapp's chem. Technologie, Bd. II p. 562.

denen zufolge das Wesentliche desselben darin zu bestehen scheint, dass man die Häute oder Felle zusammen mit Auszug von Lohe und mit unausgezogener Lohe in Fässer bringt, dieselben verschliesst und sodann eine gewisse Zeit lang sich umdrehen lässt. Die Concentration der Lohbrühe und der Zusatz von Lohe wird genau abgemessen, und man fährt in gleicher Weise fort, indem man die Gerbsäure in zunehmend concentrirterer Lösung wirken lässt. Nach unserer Quelle ist eine grosse Lederfabrik, die den Namen „*Nouvelle tannerie française*" führen und nach diesem Verfahren arbeiten wird, im Entstehen begriffen.

Prüfung des Thrans für Gerbereien. Nach A. Riecker[1]) soll man ächten Thran von mit anderen Fettstoffen verunreinigtem dadurch unterscheiden, dass sich der ächte Thran in 2 Th. Aether ohne allen Rückstand auflöst, während bei dem anderen alle übrigen darin befindlichen Fettstoffe ungelöst zurückbleiben. (?)

Payen[2]) stellte eine Untersuchung an über die Zusammensetzung des Leders, aus welcher er folgende Schlüsse zieht:

1) Die Rindshaut enthält dichte, widerstehende Theile und Theile von geringerem Zusammenhange und anderen Eigenschaften.

2) Die Gerbsäure verbindet sich mit diesen beiden Theilen der Haut; die Sättigung ist lange vor der Zeit erreicht, welche man bei gutem Gerben annimmt. Diese beiden Theile bedürfen zur Sättigung bedeutend weniger Gerbsäure als Leim.

3) Die weniger dichten Theile der Haut bilden mit dem Gerbstoff eine in Ammoniak lösliche Verbindung, welche bei der Auflösung verändert wird und beim Eindampfen zur Trockne einen bedeutenden Verlust an Stickstoff erleidet.

4) Durch längeres Gerben werden die weniger dichten und mit Gerbstoff verbundenen Theile allmälig gelöst, wodurch die relative Menge der fibrösen, widerstehenden Theile sich vergrössert, wobei das Leder eine zugleich weichere, minder brüchige und zähere Beschaffenheit erhält.

5) Die lösliche, zerreibliche Substanz, welche das Leder eingelagert enthält, ist leicht zersetzbar, ihre Lösung ist fähig, beträchtliche Mengen stickstoffhaltiger Substanzen fortzuführen. Auf diese Weise wird die weniger dichte Masse der Haut während der langen Zeit des Gerbens allmälig entfernt.

Payen fügt diesen Beobachtungen noch folgende Fragen hinzu,

1) A. Riecker, Württemb. Gewerbebl. 1857 No. 39; Dingl. Journ. CXLVI p. 79.

2) Payen, Compt. rend. XLIII p. 937; Dingl. Journ. CXLV p. 70; Journ. für prakt. Chem. LXXI p. 341; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 634; Polyt. Centralbl. 1857 p. 539; Chem. Centralbl. 1857 p. 113.

deren Beantwortung der Gegenstand künftiger Untersuchungen sein mag.

Könnte man nicht auf eine vortheilhafte Weise einen Theil der zerreiblichen Substanz durch schwache ammoniakalische Flüssigkeit entfernen, bald nachdem der Gerbstoff die Haut in ihrer ganzen Dicke gesättigt hat, um ein längeres Gerben zu ersparen?

Die Lederabfälle würden sich gut als Dünger verwenden lassen, wenn durch Zusatz von Ammoniak ihre Zersetzung beschleunigt würde.

Die weniger dichten Theile der Haut müssen wegen ihrer leichteren Veränderlichkeit durch die in den verschiedenen Gerbemethoden angewendeten Agentien angegriffen werden, sich mit diesen verbinden oder theilweise darin auflösen.

Was das eigentliche Gerben betrifft, so fragt es sich, welche Wirkungen der Kalk, das Natron und das durch diese entstehende Ammoniak, sowie die verdünnte Schwefelsäure und die verdünnte Milchsäure hervorbringen?

Die gewöhnlichen Operationen der Sämischgerberei, die mechanischen und chemischen Wirkungen bei Gegenwart von Oel und schwachen Kalilösungen haben jedenfalls den Zweck, den zersetzbaren Theil aufzulösen, so dass der widerstehende Theil vorherrschend wird, und eine seifenartige Substanz eindringen zu lassen, welche die Adhärenz zwischen den Fasern verhindert, und dadurch die Häute weicher und schwammiger macht, während sie genügende Zähigkeit behalten.

Bei der Weissgerberei bewirkt das schwache Säurebad und die Milchsäuregährung die Entfernung eines Theils der weniger zusammenhängenden Substanz. Die Thonerdesalzlösung scheint ein Zusammenziehen und Conserviren des widerstehenden Theils und der von der weniger zusammenhängenden Substanz übrig gebliebenen Menge zu bewirken; endlich werden jedenfalls durch die Mischung der stärkemehlhaltigen, albuminösen und fetten Körper zwischen den Fasern schlüpfrige Substanzen abgelagert, wodurch eine Beweglichkeit der Fasern auf einander möglich wird und wodurch die Mittel vervollständigt werden, durch welche man ihnen Weichheit und Dauer giebt. Man sieht, dass man durch ähnliche Reactionen nach dem Ausziehen einer geringeren Menge des weniger zusammenhängenden Theils ein weniger weiches aber dichteres Leder erhalten würde.

Berücksichtigt man die Constitution der Haut, so würde sich leichter erklären lassen, wie in den direct getrockneten oder in den mittelst der einfachen Operationen der Pergamentfabrikation bearbeiteten Häuten die schwach zusammenhängende Substanz ein Adhäriren aller Theile unter einander bewirkt, die Dicke vermindert und die erforderliche Starrheit dieser Producte hervorbringt.

Leim.

J. G. Gentele [1]) beschrieb die Fabrikation des Knochenleims in Verbindung mit der Fabrikation von Salmiak und Phosphor [2]). Die Darstellung des Knochenleims zerfällt in die Entfettung der Knochen, deren Behandlung mit Salzsäure und in die Ueberführung des Rückstandes in Leim.

a) Die Entfettung der Knochen geschieht am besten durch einfaches Auskochen derselben in einem eisernen oder kupfernen Kessel. Das dabei flüssig werdende Knochenfett begiebt sich auf die Oberfläche des Wassers und kann abgeschöpft werden; es dient zur Seifenfabrikation. Da hierbei eine eigentliche Auflösung der Knochengallerte nicht beabsichtigt wird, so ist ein Auskochen unter Druck nicht vortheilhaft; damit dasselbe aber nicht zu viel Brennmaterial erheischt, kann man die ausgekochten Knochen aus dem heissen Wasser durch Rechen ausnehmen, und sie durch frische Knochen ersetzen, also einige Zeit continuirlich arbeiten, bis die Brühe gallertartig wird; letztere kann als Schweinefutter oder als Dünger verwendet werden, wenn Gelegenheit dazu vorhanden ist.

b) Das Extrahiren des phosphorsauren Kalkes erfolgt durch Salzsäure, welche man auf 5—7° Baumé verdünnt hat. Man stellt eine Reihe grosser Bottiche auf, füllt dieselben mit den entfetteten Knochen an und übergiesst letztere mit Salzsäure von obiger Stärke, so dass sie davon bedeckt sind. Die Einwirkung erfolgt ruhig und nur langsam; die Knochen werden nach und nach biegsam und durchsichtig. Methodisch wird die Arbeit, wenn Salzsäure am Orte einigen Werth hat, so betrieben, dass man die acht Tage lang über frischen Knochen gestandene Flüssigkeit auf eine andere Knochenpartie abzapft, sie für die erste Partie durch neue Salzsäure ersetzt, und dies so oft wiederholt, bis die Knochen vollkommen weich, biegsam und durchscheinend geworden sind.

Hierbei sind folgende Umstände zu berücksichtigen. Beim Einkaufe frischer Knochen gewinnt man mehr Fett; in alten Knochen ist die Gallerte oder Leimsubstanz grossentheils zerstört. Aber auch in ganz frischen Knochen wechselt der Gehalt an Leimsubstanz und phosphorsaurem Kalke bedeutend, so dass gewisse Arten bis 45 Proc., andere nur 30 Proc. und noch weniger trockene Leimsubstanz zurücklassen, dafür aber mehr oder weniger phosphorsauren Kalk abgeben.

---

1) J. G. Gentele, Dingl. Journ. CXLIV p. 190; Polyt. Centralbl. 1857 p. 950; Chem. Centralbl. 1857 p. 418.

2) D. Jahresber. p. 110.

Ist die Salzsäure am Orte von Werth, so ist es vortheilhafter, bei zulässiger Wahl der Knochen diejenigen Arten einzukaufen, welche mehr Leim geben; umgekehrt wird man, wenn eine reichliche Gewinnung von phosphorsaurem Kalke beabsichtigt ist, die kalkreicheren Sorten wählen. Im Allgemeinen enthalten die Knochen um so mehr phosphorsauren Kalk und um so weniger Leimsubstanz, je dichter und fester sie sind, folglich Röhrenknochen am meisten phosphorsauren Kalk, hingegen die porösen Hornknochen am meisten Leimsubstanz.

c) Die von dem phosphorsauren Kalke befreiten Knochen erfordern, nachdem die letzte Salzsäure darauf gewesen ist, ein sorgfältiges Auswaschen, um die Säure zu entfernen. Wo es angeht, hängt man sie in Weidenkörben in fliessendes Wasser; fehlt dazu die Gelegenheit, so übergiesst man sie mehrere Male mit kaltem Wasser, wäscht sie zuletzt noch in einer Trommel mit etwas Kalkmilch, und entfernt dann den Kalk durch Waschen in Wasser, worauf das Austrocknen des Products an der Luft folgt. Die getrocknete Waare kann unmittelbar an Leimfabriken abgegeben werden; wird das Product aber am Platze selbst auf Leim verarbeitet, so ist es zwar vortheilhaft, sie durch Aussetzen an die Luft theilweise zu trocknen, um allenfalls anhängende Kalktheile unschädlich zu machen, aber ein vollständiges Trocknen ist nicht nöthig.

d) Hinsichtlich der Verarbeitung der Knochensubstanz auf käuflichen Leim ist hier blos die Darstellung der Gallerte bis zu ihrem Zerschneiden in Tafeln zu besprechen, weil von da an diese Fabrikation mit dem gewöhnlichen Leimfabrikationsverfahren übereinstimmt. Die vollkommen oder nur theilweise getrocknete Knochensubstanz (der Knorpel) wird in eine hohe, nach oben etwas weitere Stande gefüllt, welche einen oder mehrere Senkböden enthält, mit einem gut schliessenden Deckel und am Boden mit einer Ablassöffnung versehen ist. Die Knochensubstanz wird auf dem aus einem Lattengitter bestehenden Senkboden ausgebreitet. Durch eine passende Oeffnung im Deckel wird aus einem einfachen Destillirkessel (einer Branntweinblase) Wasserdampf in die Stande geleitet, dessen sich nicht verdichtender Antheil aus einer Oeffnung entweicht, die etwa $^1/_2$ Fuss über dem Boden der Stande angebracht ist. Kurze Zeit nach dem Einströmen des Dampfes in die Stande läuft ein Strom flüssiger Gallerte aus dem Ablassrohre, die gewöhnlich so concentrirt ist, dass sie sogleich in die Kästen ausgegossen werden kann, worin sie zu den Blöcken erstarrt, aus denen die Leimtafeln geschnitten werden. Kommt nach einigen Stunden dünnere Gallerte, so öffnet man die Stande und bringt die aufgequollenen Leimklumpen mit der nicht genügend concentrirten Gallerte in einen kupfernen Kessel, um unter Kochen und Umrühren vollends aufzulösen. Nachdem die Flüssigkeit die gehörige Consistenz erreicht,

giesst man sie in Formen und verfährt übrigens so wie bei der gewöhnlichen Methode der Darstellung von Leim [1]).

J. Stenhouse [2]) beschreibt ein Verfahren, aus einigen Arten Leder Leim darzustellen.

Werden die dünneren Arten von gewöhnlichem Leder, sogenanntem Oberleder, in kleine Stückchen zerkleinert in einem Papin'schen Topfe unter einem Druck von etwa 2 Atmosphären mit 15 Proc. Kalkhydrat und einer beträchtlichen Menge Wasser gekocht, so wird das Leder fast vollständig zersetzt; die Gerbsäure verbindet sich mit dem Kalk und es bildet sich eine ziemlich concentrirte Leimlösung, die nach dem Abdampfen einen vortrefflichen Leim giebt.

Die Menge des auf diese Art erhaltenen Leims betrug durchschnittlich 25 Proc. von der des Leders, schwankte jedoch innerhalb ziemlich weiter Grenzen, denn manchmal wurden 36 Proc., manchmal nur 15 erhalten, wobei natürlich verschiedene Arten Leder zu den Versuchen angewendet wurden; die Ursache dieser Schwankungen wird sogleich deutlich werden.

Die Vermuthung lag nahe, es möchte dickeres Leder, sogenanntes Sohlleder und ähnliches, bei dem Digeriren mit Kalk unter erhöhtem Drucke in ähnlicher Weise zersetzt werden, was indessen der Versuch nicht bestätigte, sofern diese Art Leder, wenn auch fein zertheilt, nur Spuren von Leim gab, und dieses war selbst bei Anwendung von Baryt an der Stelle des Kalks der Fall. Hiernach haben offenbar die dickeren Arten Leder eine ganz andere Constitution als die dünneren, und sind beide Arten wesentlich verschiedene Substanzen. Diese Verschiedenheit in der Constitution beruht wol auf den Veränderungen, welche das dickere Leder in der Lohgrube erleidet, in der es gewöhnlich 6 bis 18 Monate bleibt, während das Gerben der dünneren Arten Leder gewöhnlich in wenig Wochen vollendet ist. Diese sonderbare Veränderung, die das dicke Leder bei dem lange andauernden Maceriren mit Gerbsäure erleidet, erklärt, weshalb die zahlreichen Versuche, die zum Garmachen von Sohlleder nöthige Zeit abzukürzen, sämmtlich erfolglos geblieben sind, sofern bekanntlich das Leder um so viel schlechter ausfiel, je mehr der Gerbeprozess abgekürzt wurde, und überhaupt das bei den Schnellgerbeprozessen erhaltene Leder weich und schwammig war, während ein längeres Liegen der Häute in der

---

1) Zur Entfettung der Knochen ist neuerdings Schwefelkohlenstoff vorgeschlagen und angewendet worden; vergl. d. Jahresber. 1856 p. 75 und 1857 p. 108.

2) J. Stenhouse, Ann. der Chem. u. Pharm. CIV p. 239; Journ. f. prakt. Chem. LXXIII p. 185; Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1858 p. 53; Polyt. Centralbl. 1858 p. 129; Polyt. Notizbl. 1858 p. 17; Chem. Centralbl. 1858 p. 224.

Lohgrube sich für die Erzielung eines dichten Leders, das die charakteristische Umwandlung erlitten hat, als nothwendig herausstellte. Auch die dünneren, in kürzerer Zeit gegerbten Lederarten scheinen bei längerem Aufbewahren, im Laufe von etwa 10—12 Jahren, eine ähnliche Umwandlung zu erleiden, so dass sie dann unter erhöhtem Druck mit Kalk digerirt nur sehr geringe Mengen Leim geben. Diese Umwandlung scheint rascher einzutreten, wenn das Leder der Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist; daher ist die aus altem Schuhwerk zu erhaltende Menge Leim nur sehr unbedeutend.

Da der Verf. es für nicht unwahrscheinlich hielt, dass das Leder bei der Umwandlung einen Verlust an Stickstoff erleiden möge, so wurden verschiedene Arten Leder der Elementaranalyse unterworfen; nach den hierbei erlangten Resultaten scheint indessen die Umwandlung mehr auf einer blossen Umlagerung der Moleküle als auf einem Verlust an Stickstoff zu beruhen. Die Analysen ergaben nämlich:

	Neues Sohlleder [1]		Neues Oberleder		Altes Oberleder	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Kohlenstoff	50,81	50,58	46,67	48,00	49,73	49,79
Wasserstoff	5,94	5,64	5,53	5,17	5,21	5,15
Sauerstoff						
Stickstoff	9,52	9,21	8,25	8,12	9,12	9,00
Asche	1,08	1,00	2,67	2,66	1,73	1,75

Die Zersetzung des Leders durch Kalk bei Mitwirkung von Wasser unter hohem Druck ist wissenschaftlich genommen nicht ohne Interesse, aber der Verf. glaubt nicht, dass sich darauf ein praktisch vortheilhaftes Verfahren gründen lässt, da selbst die dünneren Arten Leder einen relativ allzu hohen Handelswerth haben.

Zum Schlusse bemerkt derselbe, dass die einzige praktisch erprobte Verbesserung im Gerbeprozess, die seit Jahren erzielt wurde, darin besteht, die Häute öfters aus der Lohgrube herauszunehmen und theilweise trocknen zu lassen; auf diese Art werden die erschöpften Portionen Lohbrühe grossentheils aus den Häuten entfernt, und bei dem nachherigen Wiedereintauchen der Häute in die Lohbrühe geht der Gerbeprozess mit beschleunigter Geschwindigkeit vor sich. Die Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit bei diesen Operationen begünstigt, wie es scheint, das Garwerden der dickeren Arten von Leder.

E. Tucker [2]) beschreibt mehrere verbesserte Verfahren beim Abdampfen und Trocknen des Leims, hinsichtlich

1) Bei jeder Ledersorte wurden zwei Analysen ausgeführt, die hier mit I und II bezeichnet sind.

2) E. Tucker, Pract. Mechan. Journ. Aug. 1857 p. 125; Polyt. Centralbl. 1858 p. 66.

deren wir im Allgemeinen auf die Abhandlung verweisen. Nur das eine Verfahren zum Trocknen, das sich durch Einfachheit auszeichnet, sei ausführlich erwähnt: Man lässt die genügend concentrirte Leimlösung in einen Kessel fliessen, welcher so angeordnet ist, dass die Lösung darin heiss bleibt. Ueber diesem Kessel ist eine hohle Metallwalze so angebracht, dass sie um ihre horizontale Axe gedreht werden kann und mehr oder weniger tief in die Leimlösung eintaucht. Die Walze ist durch Wasserdampf geheizt. Indem die Walze langsam umgedreht wird, nimmt sie ununterbrochen eine Schicht Leimlösung mit in die Höhe, welche durch die heisse Walzenfläche ausgetrocknet wird und dadurch, bevor die betreffende Stelle der Walzenfläche wieder in die Flüssigkeit eintaucht, eine solche Consistenz erlangt, dass sie als endloses Blatt von derselben abgelöst werden kann. Dieses Blatt lässt sich von verschiedener Dicke erhalten, je nachdem die Leimlösung mehr oder weniger concentrirt ist, je nachdem die Walze sich schneller oder langsamer umdreht. Das von der Walze abgelöste Blatt ist noch weich und biegsam, die durch Zerschneiden desselben gebildeten kleinen Blätter müssen daher noch auf Bindfadennetzen ausgetrocknet werden, was nun aber leicht von statten geht.

M. Johnson [1]) erhielt ein Verfahren patentirt, die Gerbsäure aus dem Leder auszuziehen und letzteres für die Fabrikation des Leimes zuzurichten, welches ganz genau mit dem im vorigen Jahresberichte beschriebenen Verfahren von O. Rich [2]) übereinstimmt.

Kuhlmann [3]) hat den gerbsauren Leim als Bindemittel der Wasserfarben vorgeschlagen. Sorel [4]) reclamirt die Priorität der Anwendung der Gerbsäure in der Wassermalerei, um den Leim unlöslich zu machen, und stützt sich dabei auf den Wortlaut eines ihm auf den Namen seines Compagnons Ghuillier im Juni 1853 ertheilten Patentes.

Lallement [5]) in Paris giebt eine Vorschrift zur Darstellung von elastischem, nicht faulendem Leim.

Durch die Vermischung mit Glycerin wird der Leim bleibend weich und elastisch gemacht, überdies kann er dann nicht mehr in

1) M. Johnson, Génie industriel Janv. 1857; Dingl. Journ. CXLV p. 467; Polyt. Centralbl. 1857 p. 401; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 639; Polyt. Notizbl. 1857 p. 317.

2) Jahresbericht 1856 p. 366.

3) Kuhlmann, Jahresber. 1857 p. 139.

4) Sorel, Compt. rend. XLIV p. 727.

5) Lallement, Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 570; Dingl. Journ. CXLIII p. 380; Polyt. Centralbl. 1857 p. 893; Polyt. Notizbl. 1857 p. 159; Fürther Gewerbezeit. 1857 p. 44.

Fäulniss übergehen. Die Mischung wird folgendermaassen dargestellt: man lässt Leim (Tischlerleim) im Wasser zergehen, welches in einem Wasserbade erhitzt wird, und zwar erhitzt man so lange, bis er ganz dick wird, worauf man das Glycerin zusetzt, beiläufig das gleiche Gewicht von dem angewandten Leim; man rührt das Gemisch gut um und fährt fort zu erhitzen, um das übrig gebliebene Wasser zu verdampfen, dann giesst man die Masse in Formen oder auf eine Marmortafel und lässt sie vollkommen erkalten.

Diese Substanz lässt sich zur Anfertigung von Schwärzwalzen für Buchdrucker, von Stempeln, elastischen Figuren zum Abformen von Gegenständen für die Galvanoplastik u. s. w. verwenden.

Bei dieser Gelegenheit bemerkt Lallement, dass die Zahnärzte das Glycerin zum Conserviren natürlicher Menschenzähne benutzen können; hierzu brauchen dieselben nicht trocken, sondern nur vorher gut gereinigt zu sein; bisher konnte man sie nur mittelst Weingeist oder Leinsamenmehl conserviren, wobei sie aber doch nach einiger Zeit spröde wurden und zerbrachen, wenn man damit künstliche Gebisse machen wollte.

Das sogenannte künstliche Elfenbein, das für photographische Bilder häufige Anwendung findet, wird nach Mayall[1]) auf folgende Weise erhalten:

Man bereitet es für die Anwendung in der Photographie folgendermaassen: Man nimmt Gelatine- oder Leimfolien im gewöhnlichen Zustande und taucht sie in ein Bad aus schwefelsaurer oder essigsaurer Thonerde, wobei der Leim sich mit Thonerde verbindet. Man lässt die Folien die hinreichende Zeit in dem Bade liegen, damit sie die angemessene Dicke und Dichtigkeit annehmen und die Thonerde sie ganz durchdringe. Dann nimmt man sie heraus und lässt sie trocken und hart werden, worauf man sie nach den beim Poliren des Elfenbeins angewendeten Verfahrungsarten weiter zurichtet und polirt. Man kann auch die Thonerde direct mit dem Leim vermischen, dies Verfahren giebt aber nicht so gute Resultate.

Mayall in London schlägt vor, eine Mischung aus gleichen Theilen Knochen- oder Elfenbeinpulver (Knochenerde?) und Eiweiss oder Leim zur Anfertigung künstlichen Elfenbeins zu benutzen. Man macht aus dieser Mischung einen Teig, dem man dann durch Auswalzen oder Pressen die Form von Blättern giebt. Die Blätter lässt man an der Luft hart werden, worauf man sie in Stücke von passender Grösse zerschneidet. Diesem Verfahren, welches schon befriedigende Resultate giebt, zieht Mayall doch dasjenige vor, nach welchem man

---

1) Mayall, Technologiste, Avril 1857 p. 356; Polyt. Centralbl. 1857 p. 765.

2 Theile Baryt (ohne Zweifel schwefelsauren Baryt) als feines Pulver mit 1 Theil Eiweiss innig vermischt und diese Mischung zu Blättern auswalzt. Die beste Art der Verarbeitung dieser Materialien ist diejenige, welche man bei der Fabrikation des sogenannten künstlichen parischen Marmors gewöhnlich anwendet. Die Masse kann auch auf Papier ausgebreitet werden. Die Blätter werden nachher sorgfältig abgeschabt, um ihre Oberfläche eben zu machen, dann mit Alkohol gewaschen, um alle Unreinigkeiten wegzunehmen, und endlich in gewöhnlicher Manier zur Aufnahme der positiven Bilder präparirt.

Nachdem das Bild erzeugt ist, taucht man die Platte einige Minuten lang in ein schwaches Bad aus Wasser und Salpetersäure, Schwefelsäure oder Königswasser, um dasselbe klarer und glänzender zu machen. Man fixirt es wie gewöhnlich mit unterschwefligsaurem Natron, wäscht es und lässt es trocknen, wobei es am besten gepresst wird, damit das Blatt eben bleibt.

Kautschuk und Guttapercha. Wasserdichte Zeuge.

Barreswil [1]) beschreibt das Verfahren der Darstellung der Kautschukfabrikate der Herren Aubert und Girard zu Paris. Man fabricirt dort hauptsächlich Schnüre, Platten und Röhren. Von den Schnüren werden täglich 200 Kilogr. dargestellt, von denen jedes Kilogramm eine Länge von etwa 1400 Met. repräsentirt. Diese Schnüre werden durch mechanische Mittel von gewalzten Blättern abgeschnitten. Bisher erhielt man die Kautschukblätter auf die Weise, dass man eine Lösung von Kautschuk in einem ätherischen Oele auf präparirte Leinwand auftrug und nach dem Verdunsten des Oeles das Kautschukblatt von dem Gewebe vorsichtig abhob. Man nennt auch so dargestellte Blätter abgehobene Blätter *(feuilles relevées)*. Oder man zerschneidet den Kautschukblock mittelst einer Schneide, auf welche fortwährend ein Wasserstrahl fällt; die so erhaltenen Blätter nennt man englische oder zerschnittene *(feuilles sciées)*. In der Fabrik von Aubert und Girard dagegen wird das Kautschuk durchknetet und dann zwischen bis auf 120° C. erwärmten Platten ausgewalzt. Die Walzen gehen langsam um, so dass sich das Kautschuk abkühlt und die Form behält, welche ihm ein letzter Durchgang durch die Walzen giebt. Beim Austritt aus dem Walzwerk wird das endlose Kautschukblatt von einem Tuch ohne Ende aufgenommen. Alsdann wird es sehr fest auf Leinen oder Damast aufgerollt und damit in gespannten Dampf gebracht. Das Kautschuk wird sehr weich,

1) Barreswil, Bulletin de la société d'encouragement, Janv. 1857 p 17; Dingl. Journ. CXLIV p. 454.

bläht sich auf und bildet einen genauen Abdruck der glatten oder damascirten Leinwand. Zu gleicher Zeit vulkanisirt sich das Kautschuk.

Behufs der Anfertigung von Röhren wird die bis auf 120° erhitzte Kautschukmasse bei gleicher Temperatur durch ein Zieheisen getrieben, in dessen Mitte sich ein Dorn befindet.

O. Maschke[1]) empfiehlt zum Reinigen der Guttapercha das Chloroform[2]).

Um alte Kautschuk- oder Guttaperchagegenstände wieder brauchbar zu machen, empfiehlt Bacon[3]), die Masse in kleine Stücke zu zertheilen und 100 Kilogr. davon in einem dicht verschliessbaren Gefäss mit 10 Kilogr. Schwefelkohlenstoff und 250 Grm. reinem Alkohol einige Stunden lang zu digeriren. Nach Verlauf dieser Zeit ist die Masse genügend erweicht und lässt sich zur Anfertigung neuer Gegenstände benutzen.

Nach Ford[4]) lassen sich die Abfälle von vulkanisirtem Kautschuk dadurch wieder verwendbar machen, dass man sie mit Terpentinöl oder Steinöl in einer Destillirblase erhitzt. Das vulkanisirte Kautschuk löst sich dabei auf und man erhält eine Flüssigkeit, welche zum Wasserdichtmachen von Zeugen u. s. w. benutzt werden kann.

Ueber die Ermittelung der Elasticität des vulkanisirten Kautschuk hat C. Fr. Dietzel[5]) in Zittau Versuche angestellt, hinsichtlich deren auf die Abhandlung verwiesen sei.

Steinlen[6]) in Paris erhielt ein Verfahren zur Anfertigung von Schreibfedern aus gehärtetem Kautschuk patentirt, nach welchem angeblich ein Product erzielt wird, welches die Vorzüge der Gänsefedern und der Stahlfedern in sich vereinigt.

Das gehärtete Kautschuk, welches der Erfinder anwendet, ist dasjenige, welches nach den in Frankreich für die *Compagnie générale du caoutchouc durci* patentirten Verfahrungsarten dargestellt ist. Die zur Fabrikation der Federn bestimmten Kautschukblätter werden auf Glasplatten oder auf Platten von verzinntem Eisenblech vulkanisirt. Die Masse enthält auf 100 Th. Kautschuk 40—50 Th. Schwefelblumen.

Man zertheilt zunächst die Blätter von gehärtetem Kautschuk in

---

1) O. Maschke, Arch. d. Pharm. CXXXIX p. 31; Dingl. Journ. CXLIV p. 456.

2) Jahresbericht 1855 p. 375.

3) Bacon, Génie industr. Mai 1857 p. 251; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1514.

4) Ford, Rep. of patent-invent. Juni 1857 p. 487; Dingl. Journ. CXLV p. 239; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1039.

5) C. Fr. Dietzel, Polyt. Centralbl. 1857 p. 689.

6) Steinlen, Génie industr. Dec. 1856 p. 326; Polyt. Centralbl. 1857 p. 350.

Streifen, welche die Länge einer oder mehrerer Federn zur Breite haben, und lässt diese Streifen ein kräftiges Walzwerk passiren, dessen Walzen aus hartem Gusseisen bestehen, polirt sind und von innen mit Dampf erhitzt werden. Damit das Kautschuk nicht bricht, erweicht man es vor dem Walzen, indem man es einer Temperatur von 40—60° aussetzt. Durch das Walzen werden die beiden Flächen der Kautschukstreifen polirt, während dieselben zugleich verlängert werden, ihre Masse an Elasticität gewinnt und dazu vorbereitet wird, die hohle Gestalt anzunehmen, welche die Feder haben soll. Man zertheilt dann die Kautschukstreifen senkrecht gegen die Richtung der durch das Walzen bewirkten Verlängerung in kleinere Streifen, deren Breite verschieden ist, je nachdem die Federn nachher im Querschnitt ein Drittheil, die Hälfte oder den Umfang eines Kreises darbieten sollen. Diese Zertheilung wird mittelst eines Messers oder einer Scheere, die durch eine Maschine bewegt werden kann, bewirkt. Wenn die Streifen die Länge mehrerer Federn haben, so werden sie auf dieselbe Weise in eben so viele Stücke zertheilt. Nach dieser Operation, oder nachdem die Streifen auch noch gebogen sind, verschreitet man dazu, die Spitzen derselben zu schneiden und den entgegengesetzten Enden derselben die beabsichtigte Gestalt zu geben, was durch einen Federschneider, ähnlich dem beim Schneiden der Gänsefedern benutzten, der aber im erstern Falle für nicht gebogene Streifen eingerichtet sein muss, bewirkt wird.

Es folgt nun die Operation, durch welche die Streifen gebogen werden, so dass sie die hohle Gestalt der Federn erhalten (*cintrage*). Wenn man das durch Walzen verlängerte gehärtete Kautschuk einer Temperatur von 60—100° C. aussetzt, zieht die Masse sich zusammen, wobei aber das merkwürdige Verhalten stattfindet, dass diejenige Seite, welche während des Vulkanisirens auf der Glasplatte oder der verzinnten Eisenplatte lag, empfindlicher gegen die Wirkung der Wärme ist, als die andere, so dass die erstere Seite sich schneller zusammenzieht, wodurch bewirkt wird, dass das Kautschuk die beabsichtigte rinnen- oder röhrenförmige Gestalt annimmt. Man bringt eine gewisse Anzahl der Kautschukstreifen in ein Bad oder in einen geheizten Raum oder auf eine Platte, deren Temperatur 40—60° beträgt; man erhitzt allmälig bis zu dem Punkte, wo die Federn die beabsichtigte Biegung angenommen haben, und entzieht dieselben dann sofort der ferneren Einwirkung der Wärme. Wenn man die Operation zu lange dauern liesse oder die Federn einer höheren Temperatur als der angegebenen aussetzte, so würde die Masse die ursprüngliche Dicke wieder annehmen, den durch das Walzen bewirkten Zuwachs an Elasticität verlieren, und die bereits hervorgebrachte Biegung würde wieder verschwinden. Die bei der Krümmung eintretende Zusammenziehung gewährt übri-

gens auch noch den Vortheil, die Spalte in der Spitze der Feder, wenn diese vorher angebracht ist, enger zu machen.

Das beschriebene Verfahren, gehärtetes Kautschuk zu biegen, kann natürlich auch zur Anfertigung anderer Gegenstände, die eine cylindrische oder konische Gestalt erhalten sollen, benutzt werden.

E. Rider[1]) in London hat Verbesserungen im Reinigen und Vulkanisiren der Guttapercha mitgetheilt, die wesentlich darin bestehen, dass man die rohe Guttapercha mittelst Erhitzen auf 110—121^0 und Einverleiben von 1 Th. Schwefel und 1 Th. Bleiglätte auf das Vulkanisiren vorbereitet und sie dann erst vulkanisirt. Nach dieser vorbereitenden Behandlung soll sich die Guttapercha bei einem viel niedrigeren Wärmegrade vulkanisiren lassen, als nach dem gewöhnlichen Verfahren; es soll eine Temperatur von 124—129^0 C. hinreichend sein.

Rousseau[2]) in Paris benutzt eine Auflösung von Guttapercha in Leinöl zum Lackiren von Leder, Ueberziehen von Tafet oder Gaze u. s. w.

G. Gidley und W. Christopher[3]) reinigen das Kautschuk auf folgende Weise:

Man zerschneidet das Kautschuk in Stücke, bringt es in einem Kessel mit einer Lösung von kohlensaurem Natron (1 Pfd. kohlensaures Natron auf je 1 Gallone Wasser) zusammen und kocht es damit 40 bis 60 Stunden lang, bis es die dunkle Farbe verloren hat und hell oder weisslich braun geworden ist. Dann zieht man die Flüssigkeit ab und kocht das Kautschuk 4 bis 5 Stunden lang mit Wasser, um ihm das Alkali zu entziehen. Das so behandelte Kautschuk giebt, wenn man es in einem der gewöhnlichen Lösungsmittel auflöst, eine Flüssigkeit, welche, auf eine Fläche aufgestrichen, einen durchsichtigen Ueberzug liefert, und deshalb zu durchsichtigen Ueberzügen und zum Vermischen mit Farben besser geeignet ist, als eine Lösung des gewöhnlichen rohen Kautschuks. Die Lösung kann noch verbessert werden, wenn man sie mit etwas Wasser (einen Löffel voll auf $^1/_4$ Gallone der Lösung) tüchtig schüttelt und dann stehen lässt, wobei das Wasser mit Unreinigkeiten sich wieder abscheidet. Nimmt man dabei kaltes Wasser, so giebt die Lösung, nachher als Firniss angewendet, einen glänzenden, bei Anwendung von heissem Wasser dagegen einen matten Ueberzug.

---

1) E. Rider, Repert. of patent-invent. Aug. 1857 p. 142; Dingl. Journ. CXLV p. 460; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1392.

2) Rousseau, Brevets d'invention XXIV; Dingl. Journ. CXLVII p. 159.

3) G. Gidley u. W. Christopher, Rep. of patent-invent. Febr. 1857 p. 149; Polyt. Centralbl. 1857 p. 894.

L. E. Deplanque[1]) liess sich für England Kautschukmassen zu Streichriemen und überhaupt zum Schärfen, Abziehen und Poliren von Rasir- und anderen Messern patentiren: Nr. 1 Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Smirgel 8 Pfd. 12 Unzen, Lampenschwarz $6^1/_3$ Drachmen. Nr. 2 Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Graphit 4 Pfd. 6 Unzen, Lampenschwarz $6^1/_3$ Drachmen. Nr. 3 Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Holzkohle 3 Pfd. 13 Unzen, Lampenschwarz $6^1/_3$ Drachmen. Nr. 4 Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Zinkweiss 8 Pfd. 12 Unzen, gelber Ocher 7 Unzen. Diesen Mischungen kann mit Vortheil rother Ocher und Bimstein zugesetzt werden.

Um eine zum Poliren geeignete Masse zu erhalten, nimmt man: Kautschuk 2 Pfd. 3 Unzen, Schwefel $10^1/_2$ Unzen, Smirgel 8 Pfd. 12 Unzen. Eine Masse zum Abziehen und Poliren, aus welcher Schleif- und Polirsteine gemacht werden können, erhält man aus 2 Pfd. 3 Unzen Kautschuk, 1 Pfd. 1 Unze Schwefel, 10 Pfd. Smirgel.

Die pulverförmigen Stoffe werden mit dem Kautschuk auf die gewöhnliche Weise gemischt, worauf man der Mischung die gewünschte Form giebt.

Wasserdichte Zeuge. Die seit etwa zehn Jahren zu einem stehenden Artikel gewordene Vorschrift zum Wasserdichtmachen von Zeugen[2]) ist auch in dem verflossenen Jahre wieder aufgetaucht. Murmann und Krakowizer[3]) setzen nämlich zu einer siedenden Lösung von 1 Th. Leim und 1 Th. Talgkernseife $1^1/_2$ Th. Alaun und tränken mit der milchigen Flüssigkeit das wasserdicht zu machende Gewebe.

J. H. Destibeaux[4]) erhielt in England ein Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Zeuges, welches statt Leder benutzt werden kann, patentirt.

Nach diesem Verfahren wird baumwollenes oder leinenes Gewebe, namentlich sogenanntes Moleskin, auf beiden Seiten mit einer Masse überzogen, die aus durch Bleioxyd trocknend gemachtem Leinöl, calcinirter Umbra und Lampenschwarz oder feinem Russ bereitet und nöthigenfalls durch Zusatz von etwas Terpentinöl flüssiger gemacht wird. Auf 100 Th. Oel nimmt man 3 Th. Umbra und 6 Th. Lampenschwarz. Um das Gewebe mit der Masse zu überziehen, zieht man es im ausgespannten Zustande mittelst Walzen unter einem Trog weg,

1) L. E. Deplanque, London Journ., Dec. 1857 p. 364; Polyt. Centralbl. 1858 p. 286.
2) Jahresbericht 1856 p. 372.
3) Murmann u. Krakowizer, Polyt. Notizbl. 1857 Nr. 24; Polyt. Centralbl. 1858 p. 348.
4) J. H. Destibeaux, Lond. Journ. Jan. 1857 p. 32; Polyt. Centralbl. 1857 p. 352.

welcher die Masse enthält. Dieser Trog steht quer über dem Gewebe, und ist so lang, als das Gewebe breit ist. Unten hat er eine spaltförmige Oeffnung, durch welche die Masse auf das Gewebe gelangt. Durch eine an dem Trog angebrachte Streichklinge wird der Ueberschuss der Masse zurückgehalten und dieselbe auf dem Gewebe gleichmässig vertheilt. Dasselbe gelangt weiterhin in einen geheizten Raum, in welchem es getrocknet wird, oder man lässt es zu diesem Zweck über erhitzten Cylindern oder Platten weg gehen. Nachdem es genügend trocken geworden ist, geht es unter einer glatten Walze oder Platte weg, die nach der Richtung ihrer Axe sich hin und her bewegt, um geglättet zu werden. Mittelst einer gravirten Walze kann der Oberfläche auch ein Muster gegeben werden. Nach Umständen werden mehrere Lagen der Masse über einander auf dem Gewebe angebracht. Nachher wird das Zeug mittelst einer Bürste mit einem Firniss überzogen, welcher auch aus den vorerwähnten Stoffen besteht, nur mit viel grösserem Zusatz von Terpentinöl. Es wird sodann getrocknet und mit Bimstein polirt, was auch nach dem ersten Ueberziehen geschehen kann. Zuletzt wird es noch mit einem Firniss überzogen, den man aus 100 Th. Leinöl, 3 Th. Bleiglätte, 3 Th. Umbra, 3 Th. Berlinerblau und 2 Th. Kautschuk bereitet. Dieser Firniss muss 48 bis 60 Stunden lang trocknen, was in einem allmälig auf 50° C. erwärmten Raume geschieht, worauf das Zeug der Sonne ausgesetzt wird. Zu dem letzten Ueberzug können statt Lampenschwarz auch andere Farben genommen werden.

Um Gewebe und Holz unverbrennlich zu machen, schlägt H. Masson[1]) vor, dieselben mit einer durch Kochen erhaltenen Lösung von schwefelsaurem Bleioxyd in neutralem weinsauren Ammoniak zu tränken und darauf zu trocknen, oder besser noch mit einer Auflösung von gleichen Theilen Chlorcalcium und essigsaurem Kalk in Ammoniak.

Firniss und Harze.

Chevreul[2]) in Paris hat eine ausführliche Abhandlung über das Anstreichen mit Oelfarbe veröffentlicht, aus welcher wir das Nachstehende nehmen:

Bei dem Anstreichen mit Oelfarbe sind drei Bedingungen zu erfüllen: 1) muss die Farbe hinlänglich flüssig sein, um sich mittelst

---

1) H. Masson, Compt. rend. XLIV p. 664; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 313; Dingl. Journ. CXLIV p. 465.

2) Chevreul, Bullet. de la société d'encouragement, Oct. 1857 p. ...; Dingl. Journ. CXLVII p. 370; Würzb. Wochenschrift 1858 p. 219.

des Pinsels ausbreiten zu lassen, und doch klebrig (dick) genug, um der Oberfläche so anzuhaften, dass sie, wenn diese eine geneigte oder selbst verticale Lage hat, nicht abfliesst, sondern die ihr ertheilte gleichmässige Dicke behält; 2) muss sie nach dem Auftragen fest werden und 3) nachdem sie fest geworden ist, der Oberfläche stark anhaften.

Das Austrocknungsvermögen des Leinöls wird fast immer durch dessen Vermischung mit Bleiweiss, in vielen Fällen sogar durch beigemischtes Zinkweiss erhöht. Ist die Mischung nicht hinlänglich trocknend, so muss man sie dazu durch einen Zusatz (ein Siccatif) machen, welcher mit Bleiglätte oder Braunstein (Mangansuperoxyd) behandeltes Oel sein kann; es versteht sich, dass man dabei auf die anzustreichende Fläche Rücksicht zu nehmen hat; ferner darauf, ob der Anstrich die erste, zweite oder dritte Schicht bildet, und endlich auf die Lufttemperatur und das Licht.

Das Trockenmittel, sofern es sich auf das mit Bleiglätte oder Braunstein behandelte Leinöl beschränkt, hat übrigens keine grosse Wichtigkeit, weil man es beim zweiten und dritten Anstrich und, wenn die Temperatur wirksam beihilft, selbst beim ersten Anstrich weglassen kann.

Andererseits kann man dieses Trockenmittel bei allen hellen Farben, welchen der Zusatz einer gelben oder braunen Farbe schadet, vortheilhaft durch andere Körper ersetzen. Das Leinöl, an der atmosphärischen Luft dem Lichte ausgesetzt, verliert seine Farbe und wird trocknend; man kann es daher mit Bleiweiss oder Zinkweiss anwenden, ohne die Weisse der anzustreichenden Körper zu beeinträchtigen. Wenn man nun das Zinkweiss mit Zusatz von basisch-kohlensaurem Zinkoxyd anwendet, so ist das Siccatif, streng genommen, entbehrlich; auf diese Weise kann man also die Uebelstände der farbigen Trockenmittel umgehen.

Aus Chevreul's Versuchen geht endlich hervor, dass das von den Farbenhändlern gewöhnlich eingeschlagene Verfahren, die Oele durch Erhitzen mit Metalloxyden trocknend zu machen, mangelhaft ist, indem dabei einerseits unnöthig viel Brennmaterial aufgewendet und andererseits ein gefärbtes Product erhalten wird. Er hat nämlich gefunden:

1) dass, wenn man das Leinöl acht Stunden lang einer Temperatur von 70° C. aussetzt, sein Trocknungsvermögen merklich grösser wird;

2) dass, wenn man dem so weit erhitzten Oel Mangansuperoxyd (Braunstein) zusetzt, es zur Verwendung hinlänglich trocknend wird;

3) dass man, um ein recht trocknendes Leinöl zu erhalten, dasselbe nur mit 15 Theilen Metalloxyd auf 100 Theile Oel zu versetzen und drei Stunden lang auf diejenige Temperatur zu erhitzen braucht,

welche in den Laboratorien der Farbenhändler gewöhnlich angewendet wird.

J. Hoffmann[1]) beschreibt die Bereitung von Leinölfirniss mit borsaurem Manganoxydul[2]).

Man nehme 1 Loth borsaures Manganoxydul (von weisser Farbe, welches durch Fällung aus kalter Lösung dargestellt ist), reibe es mit wenigem Oel gehörig ab und setze hierauf 2 Maass möglichst altes Leinöl zu, bringe das Gemenge in einen kupfernen, besser zinnernen Kessel und setze es unter bisweiligem heftigen Umrühren 2 bis 3 Tage der Wärme eines Wasserdampfbades aus. Nach dem Erkalten rühre man nochmals um und fülle den Firniss in einen etwas mehr als 2 Maass haltenden Krug, damit man vor der Anwendung zum Anreiben der Farbe umschütteln kann, um das am Boden abgelagerte borsaure Manganoxydul gleichmässig unter die Flüssigkeit zu verbreiten.

Die braungelbe Farbe des Leinöls ist jetzt in eine grünlichgelbe verwandelt, nicht aber in eine dunkelbraune, der Firniss bleibt auch beim Erkalten dünn, und ein mit demselben angeriebenes reines Zinkweiss liefert einen in 24 Stunden vollkommen trocknen Anstrich.

Dasselbe Gemenge auf freiem Feuer mehrere Stunden lang gekocht liefert einen weniger gut trocknenden Firniss, jedoch ebenfalls von grüngelber Farbe.

Die Beobachtung Anderer, dass bei Anwendung eines oxydhaltigen braunen borsauren Manganoxyduls (welches durch Fällung aus heisser Lösung bereitet ist) oder von reinem Manganoxyd ein weit schneller trocknender Firniss erhalten wird, fand der Verf. nicht bestätigt; dagegen ertheilt dieses dem Firniss eine sehr dunkelbraune Farbe, welche zur Verwendung desselben beim Zinkweissanstrich nicht wünschenswerth ist.

Was den Vorzug des mittelst borsauren Manganoxyduls dargestellten Firnisses vor anderen mittelst bleihaltiger Siccatife bereiteten betrifft, so besteht dieser darin, dass er sehr wenig dunkelt.

Der in den letzten Jahren immer mehr aufkommende Zinkweissanstrich, namentlich für Locale, in denen sich Schwefelwasserstoff entwickelt, welcher alle bleihaltigen Firnisse in Bälde schwärzt, ist nur dann vollkommen zweckentsprechend, wenn zum Anreiben des Zinkweisses jeder bleihaltige Firniss vermieden wird, und es kann deshalb der oben angeführte Manganfirniss nicht genug zu dieser Verwendung empfohlen werden.

---

1) J. Hoffmann, Mitth. d. Nassauer Gewerbver. 1857 Nr. 14; Dingl. Journ. CXLV p. 450; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1514.
2) Vergl. Jahresbericht 1855 p. 381; 1856 p. 373.

Wittstein[1]) bleicht den Schellack mit Beibehaltung seiner specifischen Eigenschaften auf folgende Weise. Man digerirt

1 Pfd. Schellack mit
4 „ Alkohol.

Andererseits laugt man 1 Pfd. Chlorkalk (mit mindestens 20 Proc. wirksamem Chlor) mit Wasser aus, verwandelt die Flüssigkeit durch Fällen mit kohlensaurem Kali in Javelle'sche Lauge, vermischt diese mit der Schellacklösung und fällt nach $^1/_2$ Stunde daraus den Schellack mit Salzsäure, der mit siedendem Wasser ausgewaschen und dann an der Luft getrocknet wird. Aus der sauren Flüssigkeit wird nach der Sättigung mit Kalkhydrat der Alkohol durch Destillation gewonnen.

Holzconservation[2]).

Aus einem Vortrage des k. k. techn. Rathes W. Engerth[3]), die Zubereitung der Hölzer durch Imprägniren mit Kupfervitriollösung, der den Gegenstand erschöpfend behandelt, nehmen wir das Folgende. Das Holz birgt in sich selbst den Keim der Zerstörung. Von den beiden Hauptbestandtheilen, welche das Holz als solches charakterisiren, nämlich Holzstoff oder Cellulose und Zellgewebe, ist der erstere fast ganz unveränderlich und geeignet, allen zerstörenden Einflüssen zu widerstehen, während der andere, als Proteinsubstanz, bei dem der Einwirkung von Trockenheit und Feuchtigkeit preisgegebenen Holze, den unter dem Namen „Fäulniss" bekannten Zerstörungsprocess hervorruft, und zwar dadurch, dass diese stickstoffhaltige Materie in Gährung übergeht, Kohlensäure entwickelt, und in Folge dessen die allmälige Zersetzung bewirkt. Diese Zersetzungsepoche tritt je nach der verschiedenen Holzgattung auch nach Verlauf verschiedener Zeitabschnitte ein, welche in dem Maasse länger oder kürzer sein werden, als die in dem Holze enthaltenen Zellgewebe in grösserer oder geringerer Menge vorhanden sind. Bäume, zu deren völliger Ausbildung Jahrhunderte erforderlich waren, gehen schon nach Verlauf weniger Jahre, während welcher sie atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt waren, in Fäulniss über. Der zur Ausbildung der Hölzer erforderlich gewesene Zeitraum steht daher durchaus in keiner Beziehung zu ihrer Dauer, welche sie in ihrer Verwendung bei den durch Menschenhände ausgeführten Bauten bewähren, wo sie den abwech-

---

1) Wittstein, Vierteljahrschr. f. Pharm. VI p. 123; Dingl. Journ. CXLIII p. 467; Polyt. Notizbl. 1857 p. 72.
2) Jahresbericht 1855 p. 383; 1856 p. 377.
3) Dingl. Journ. CXLVII p. 139; Chem. Centralblatt 1858 p. 118; Polyt. Centralbl. 1858 p. 388.

selnden Einflüssen von Feuchtigkeit und Trockenheit, sowie atmosphärischen Einwirkungen überhaupt ausgesetzt zu werden bestimmt sind.

Die seit 20 Jahren in grossartigem Maassstabe überhandnehmende Entwickelung von Eisenbahnlinien lenkte die Aufmerksamkeit aller gebildeten Techniker und Oekonomen auf diesen Gegenstand, und man hat sich bereits vielfach mit dem Studium zur Entdeckung eines Mittels beschäftigt, welches geeignet wäre, Holz vor Fäulniss zu bewahren. Bei den zuerst erbauten Eisenbahnen, bei denen die Schienenunterlagen aus weichen Hölzern bestanden, musste man dieselben bereits nach Verlauf weniger Jahre erneuern, weshalb man später zur Anwendung eichener Schwellen überging, wie es gegenwärtig ziemlich allgemein geworden ist. Jedoch auch die Eiche ist von dieser allmäligen Zerstörung nicht ausgenommen, und nach einer zehnjährigen Verwendung im Boden zeigen sich selbst die sorgfältigst ausgesuchten fehlerfreiesten Schwellen zum grössten Theile angefault, und es müssen Vorkehrungen zu ihrem Ersatze getroffen werden; andererseits aber hatte die ausschliessliche Verwendung eichener Hölzer zu Eisenbahnschwellen den doppelten Nachtheil einer starken Lichtung dieser Wälder und einer bedeutenden Preissteigerung. Hieraus geht hervor, dass die Entdeckung eines für die Conservation der Hölzer geeigneten Mittels Gegenstand eines allgemeinen Interesses sein dürfte. Durch Anwendung desselben würden die weichen Hölzer, die Rothbuche, sämmtliche Nadelhölzer, die Zitterpappel, die Weissbuche, die Pappel, die Birke, bezüglich ihrer Dauerhaftigkeit die Eiche zu ersetzen im Stande sein. Eine Verlängerung der Dauer der so eben angeführten Hölzer, welche den hauptsächlichsten Bestandtheil der Waldungen in den verschiedenen Ländern bilden, wäre mit anderen Worten eine Vermehrung der Bezugsquellen im grossartigsten Maassstabe; eine Verdoppelung unserer Reichthümer würde die vollständige Erhaltung sämmtlicher Eisenbahnen sicher stellen, und sowol dem Ackerbau als sämmtlichen öffentlichen Verwaltungszweigen aussergewöhnliche Vortheile leisten.

Verschiedene Methoden sind bereits theils in Vorschlag gebracht, theils versuchsweise angewendet worden, es soll in Folgendem jedoch nur von dem durch Dr. Boucherie aufgestellten Verfahren gehandelt werden, welches bei den ungünstigen Verhältnissen die allerbestimmtesten Resultate für Conservation der Hölzer geliefert hat.

Die erste Basis für die Entdeckung des Hrn. Dr. Boucherie, so wie deren wissenschaftlichen Ausgangspunkt gewährte der Circulationsprocess des Pflanzensaftes, das Vorhandensein der Zellgewebe und der im Inneren der Pflanzen vorhandenen Canäle, in denen diese Circulation vor sich geht; die zweite Grundlage war die Möglichkeit, diesen Saft durch eine Flüssigkeit, welche die conservirende Eigenschaft besitzt, zu ersetzen.

Im Jahre 1838 nahm Dr. Boucherie ein Privilegium auf ein Verfahren, welches sich lediglich auf die Circulation des Pflanzensaftes stützte. Nach diesem ersten Systeme wurde der noch mit seinem Ast- und Laubwerk versehene Baum abgesägt und mit seinem unteren Stammende senkrecht in eine, conservirende Eigenschaften besitzende Flüssigkeit eingetaucht, in Folge dessen diese Flüssigkeit gemeinschaftlich mit dem Safte nach dem oberen Theil des Baumes emporstieg. Dieses, vom wissenschaftlichen Gesichtspunkte aus betrachtet, Erfolg versprechende Verfahren war jedoch nicht praktisch anwendbar, und es handelte sich darum, ein Mittel ausfindig zu machen, die conservirende Flüssigkeit ohne Beihülfe der natürlichen Saftcirculation in den gefällten Stamm eindringen zu lassen.

Wiederholt angestellte Versuche zeigten dem Dr. Boucherie die Möglichkeit, mittelst eines leichten Druckes die vollständige Beseitigung der wässerigen Theile, welche sich immer noch einige Zeit in den Zellen gefällter Bäume zu befinden pflegen, zu bewirken und dieselben durch irgend eine Flüssigkeit zu ersetzen; hiernach handelte es sich nur noch darum, die conservirende Flüssigkeit näher zu bestimmen und eine praktische, leicht anwendbare billige Methode zur vollständigen Vertreibung der Säfte und zu deren Ersatz durch diese Flüssigkeit zu ermitteln. Diese Aufgabe ist es, welche gegenwärtig von Autier gelöst und im grossartigsten Maassstabe angewendet wurde, und deren Grundzüge unter Angabe der zu einem guten Erfolg unerlässlichen Bedingungen von Bontou zur öffentlichen Kenntniss gebracht werden.

Unter Anwendung verschiedener, Fäulniss verhütender, versuchsweise angewendeter Substanzen erzielte Dr. Boucherie die günstigsten Resultate mit einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) in Wasser.

Das eingedrungene schwefelsaure Kupferoxyd hat einen doppelten Zweck zu erfüllen: den Saft, welcher Ursache der Fäulniss ist, zu vertreiben und sich gleichzeitig an das Holz anzusetzen.

Ein kleiner Theil des an den inneren Zellenwänden anhängenden Saftes ist zur Fixirung des schwefelsauren Kupferoxydes erforderlich; die Verbindung dieser beiden Materien nämlich bildet gewissermaassen einen Ueberzug, welcher unempfindlich in der Luft, in der Erde und im Wasser bleibt. Von dieser Thatsache kann man sich durch den Augenschein überzeugen, wenn man mittelst eines starken Druckes einer Flüssigkeitssäule die eiweisshaltigen Substanzen aus einem Stücke Holz treibt, und dasselbe nach der angegebenen Weise präparirt. Die Oxydauflösung, welche man an dem Ende des Holzes, wo sie ausfliesst, auffängt, hat genau denselben Gehalt, den sie beim Eintritt des Holzes besass; es war demnach wenig oder gar kein Ansatz vorhanden. — Es

giebt demnach für jede Holzgattung eine gewisse Höhe des Druckes, unter welchem die Präparirung den besten Erfolg erreicht. Der Gehalt dieser schwefelsauren Kupferoxydauflösung ist von nicht geringerer Wichtigkeit, als die Stärke des Druckes. Ist sie von zu geringem Gehalt, so ist ihre Wirkung eine schwache, wenn die Dauer der Präparirung nicht um vieles verlängert wird. Bei zu bedeutender Concentration zerstört sie die Zellgewebe an ihrer Eingussmündung und macht die Präparirung sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich. Ist die Zubereitung der Flüssigkeit in letzterer Weise vorgenommen worden, so ist das Holz so zu sagen verbrannt und von den Säuren zerfressen. Den zuträglichsten Gehalt der Flüssigkeit erhält man durch Auflösen von 1 Pfd. schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) in 100 Pfd. Wasser, oder bei einer Dichtigkeit von 1 Grad nach dem Aräometer Baumé's. Das zur Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes zu verwendende Wasser muss möglichst rein und frei von kalkhaltigen Salzen sein.

Alle Holzarten eignen sich nicht für die Zubereitung durch Imprägnirung. Gewisse Holzgattungen haben einzelne Theile, an denen der Saft gestockt ist, und der Auflösung das Durchdringen nicht gestattet; bei der Eiche ist nur der Splint durchlässig, während der Kern jedem Eindringen widersteht. Die Buche sogar, welche sich vorzüglich zur Imprägnirung eignet, zeigt sehr häufig gegen den Kern hin eine röthliche Stelle, in welcher der Saft erstarrt ist und kein Eindringen gestattet. Die Birke und Weissbuche lassen sich leicht und beinahe durchaus präpariren, vorausgesetzt, dass das Alter der Birke nicht 40 und das der Weissbuche nicht 100 Jahre überschreitet. Die Fichte, Linde, Platane, der Vogelbeerbaum, die Ulme und Zitterpappel lassen sich sehr leicht präpariren.

Bei allen Hölzern ist der Splint derjenige Theil, welcher sich am leichtesten präpariren lässt. Das Verfahren des Dr. Boucherie gestattet die Benutzung dieses bis jetzt bei den Bauten unbrauchbar gebliebenen Theiles des Holzes, d. i. des Splintes. Dasselbe ist, mit Anwendung der die Fäulniss verhütenden Flüssigkeit, mit verschiedenen Hölzern der Fall, welche auf feuchten Gründen gewachsen, und deren reicher Gehalt an eiweissartigen Substanzen ihre Anwendung nicht gestattete, weil man die Befürchtung hegen musste, sie schnell in Fäulniss übergeben zu sehen.

Da diese Hölzer besondere specielle Bedingungen bezüglich des Druckes und der schwefelsauren Kupferoxydauflösung erfordern, würde es angemessen sein, sich durch die genauesten Versuche über die hauptsächlichsten Erfordernisse einer guten Präparirung gehörige Aufklärung zu verschaffen, bevor man zu einer beträchtlichen Holzfällung für Anlegung eines Werkplatzes schreitet.

Für das Gelingen des von Dr. **Boucherie** aufgestellten Verfahrens ist es unerlässlich, dass der Saft noch seine Beweglichkeit besitzt und vermöge des Druckes durch die die Fäulniss verhütende Flüssigkeit leicht verdrängt werden kann. Vom 1. September in manchen Ländern, im Allgemeinen aber vom 15. desselben Monats an gerechnet, nimmt die vegetabilische Thätigkeit ab, das Laub beginnt sich zu färben, um kurze Zeit darauf abzufallen.

In diesem Augenblicke klärt sich der Saft, circulirt lebhafter und weicht um so leichter der vor Fäulniss schützenden Flüssigkeit.

Die im September, October und November gefällten Bäume können zu ihrer Präparirung in dem Maasse, als sie später gefällt werden, einen längeren Zeitraum gefällt bleiben. Je vorgerückter die Jahreszeit ist, in desto geringerem Grade hat der Saft das Bestreben zu gerinnen, und die Kanäle im Zellgewebe eines gefällten Baumes zu verstopfen. Im October geschlagene Hölzer brauchen hierzu Zeit bis Ende November.

Im Januar, Februar und März gefällte Hölzer bedürfen, vorausgesetzt, dass das gesammte Astwerk gesetzt wurde, um die Beweglichkeit des Saftes zu hemmen, Zeit bis Ende Mai. In der Regel erreicht der Saft der noch auf dem Stocke befindlichen Bäume vom 15. April bis Ende Mai den höchsten Grad von Zähigkeit; die in dieser Jahreszeit geschlagenen Hölzer lassen sich nur sehr schwierig und im unvollkommenen Grade präpariren, da dies die hierzu ungünstigste Epoche ist. Während der folgenden Monate Juni, Juli und August muss die Präparirung im Laufe der dem Fällen des Stammes folgenden 8 Tage geschehen, widrigenfalls die das Gerinnen befördernde Trockenheit bei einem ohnehin noch zähen Safte die Präparirung sehr erschweren und in vielen Fällen sehr unvollkommen gestatten würde.

Demnach kann man als allgemeine Norm annehmen, dass die zur Imprägnirung der Hölzer günstigste Epoche diejenige ist, in welcher sich auch ihre Fällung als vortheilhaft herausstellt.

In welcher Zeit die Imprägnirung auch vorgenommen werden mag, so bleibt es jedenfalls von grosser Wichtigkeit, die gesundesten, geradwüchsigsten und überhaupt solche Hölzer hierzu zu wählen, welche weder angefault, noch mit zerklüfteten Stellen behaftet sind.

Die die Fäulniss verhütende Flüssigkeit nimmt bei ihrem Eindringen in das Holz einen solchen Weg, auf welchem ihr die geringsten Hindernisse entgegenstehen. Sind die in der Imprägnirung begriffenen Hölzer mit den oben angeführten Fehlern behaftet, so dringt die Flüssigkeit durch den schon angefaulten Theil oder durch die Risse bis zu der äussersten Rinde und fliesst ab.

Sämmtliche oben erwähnte Maassregeln müssen angewendet werden, wenn anders das Verfahren einen guten Erfolg haben soll. Die

Einrichtung des Arbeitsplatzes ist äusserst einfach; wir werden die Einrichtung eines Werkplatzes für Präparirung von Eisenbahnschwellen beschreiben und uns darauf beschränken, die Unterschiede anzugeben, welche zwischen einem für solche und einem für gewöhnliche Hölzer bestehen.

Alle zu Schwellen bestimmten Rundhölzer werden in Stücke geschnitten, deren Länge die doppelte einer Schwelle um so viel übersteigt, als nöthig ist, um die Endflächen zu erneuern, indem man so diejenigen Theile wegschafft, in denen der Saft am schnellsten gerinnt, und die Kanäle sich verstopfen, oder der Flüssigkeit einen Ausweg verschaffen. Für diesen Ueberschuss genügt eine Länge von 0,30′ an jedem Ende des Klotzes, wenn man die Vorsicht gebraucht, den Baum nur erst wenige Tage vor der Präparirung zu zertheilen, namentlich in der heissen Jahreszeit. Um den Werkplatz herzurichten, legt man parallel zu einander auf eine angemessene geebnete Fläche 4 Balken mit einer Neigung von $^1/_{100}$ in ihrer Längenrichtung; die Länge derselben ist so zu wählen, dass wenigstens 20 Klötze, deren Mitten 2′ 6″ von einander entfernt sind, darauf Platz finden.

Längs der beiden äusseren Balken laufen rinnenartig ausgehöhlte Baumstämme hin, welche bestimmt sind, die von den Enden der Schwellen ablaufende Flüssigkeit aufzufangen und abzuleiten; die beiden mittleren Balken sind von der Mittellinie der ganzen Vorrichtung rechts und links gleich weit entfernt, und lassen zwischen sich hinreichenden Raum für eine zur Aufnahme eines Bleirohres bestimmte Rinne, welches erstere mit dem die Auflösung des Kupfervitriols enthaltenden Behälter in Verbindung steht.

Das in der mittleren Rinne hinziehende und die Flüssigkeit zuleitende Bleirohr enthält in Entfernungen von je 2′ 6″ 20 kupferne Röhrenaufsätze, deren Mitten den zu imprägnirenden Schwellen entsprechen.

Die äusseren und mittleren Rinnen führen die von den Hölzern ablaufende Flüssigkeit in eine Kufe ab, welche unter dem Niveau des Arbeitsplatzes aufgestellt ist, und aus der die Flüssigkeit mittelst Pumpen wieder gehoben wird, um, nachdem sie filtrirt und auf ihren ursprünglichen Gehalt von 1° B. gebracht worden ist, nöthigenfalls von Neuem verwendet zu werden.

Die zur Imprägnirung dienende Flüssigkeit ist in 3 Kufen enthalten, die auf einem in der Mitte des Werkplatzes befindlichen Gerüste von wenigstens 25′ Höhe stehen, und im Boden hölzerne Ablassröhren haben, welche 4″ über demselben ausmünden, um diese Höhe für die Absonderung der Unreinigkeiten frei zu gewinnen. Jede dieser 3 Ablassröhren communicirt mittelst eines Kautschukschlauches mit dem Bleirohre, das nach der Seite der Kufen in 3 Zweigen endigt.

In der Nähe der Kufen befindet sich auf dem Gerüste noch eine Saugpumpe von $5^1/_2''$ lichter Weite, welche bestimmt ist, das zur Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes nöthige Wasser zu heben. Die 3 Kufen werden in folgender Weise verwendet: die eine speist das bleierne Vertheilungsrohr, die zweite nimmt das von der Pumpe gehobene Wasser oder die schon einmal gebrauchte Flüssigkeit auf, und in der dritten überlässt man die vorbereitete Flüssigkeit der Ruhe, um die Unreinigkeiten daraus absetzen zu lassen; man verbindet aber die letztere mit dem Vertheilungsrohre, sobald die erste geleert ist.

Die zu imprägnirenden Hölzer werden auf die Balken gelegt und unterkeilt, so zwar, dass ihre Enden senkrecht über den Ableitungsrinnen sich befinden und ihre Richtung winkelrecht gegen die der Balken ist. In jedem Falle ist es jedoch bei jedem seit der Fällung verflossenen Zeitraume nöthig, die Endflächen zu erneuern, um so der conservirenden Flüssigkeit leichten Ausweg zu verschaffen, und den Hölzern die erforderliche Länge zu geben.

Ist alles so vorgerichtet, so macht man in die Mitte jedes Klotzes einen Sägeschnitt, der bei schwachen Hölzern bis zu ungefähr $^9/_{10}$ des Querschnittes eindringt, bei starken aber selbst noch tiefer zu führen ist. Mit Hülfe einer Schraubenwinde hebt man dann unbedeutend die Mitte des Klotzes, wodurch der Sägeschnitt sich öffnet; hierauf bohrt man unweit des geführten Schnittes in einer der Hälften ein schiefes Loch von der Oberfläche des Holzes bis durch die Wand des Sägeschnittes und befreit letzteren sorgfältig von allen Spänen und Holzabfällen. Hierauf legt man einen Ring aus Seilwerk von gleichem äusseren Umfange mit dem Klotze in den Sägeschnitt und einer diesem angemessenen Dicke ein, und trägt Sorge, dass dasselbe zwar mit seiner ganzen Dicke in dem Schnitte liege und in seinem ganzen Umfange genau schliesse, aber doch auch nicht zu tief hineingreife und dadurch eine zu grosse Fläche bedecke, da deren Kanäle bestimmt sind, die fäulnissmässige Flüssigkeit zu leiten.

Entfernt man jetzt die Winde, mittelst welcher der Klotz in die Mitte gehoben und unterstützt wurde, so senkt sich derselbe, die beiden Seitenwände des Sägenschnittes nähern sich und pressen den eingelegten Seilring zusammen und der Umfang des Schnittes wird vollkommen geschlossen und bildet auf diese Weise in der Mitte der zu imprägnirenden Stelle einen künstlichen Behälter.

In das gebohrte Loch wird ein Einsatzrohr von hartem Holze eingetrieben und an dieses der Kautschukschlauch befestigt, der bereits mit dem kupfernen Ansatze des Bleirohres verbunden ist, um die Verbindung zwischen dem mittleren Theile der Schwelle und dem kleinen Speiserohre zur Vertheilung des Kupfervitriols herzustellen, wobei während der ganzen Dauer der Vorbereitungen dieser Kautschuk-

schlauch mittelst einer hölzernen Zwinge, die cylindrische Seitenwand platt drückend und stark gegen einander pressend, geschlossen gehalten wird, die jedoch entfernt wird, sobald die Hölzer bereit zum Imprägniren sind. Nach entfernter Zwinge und also aufgehobenem Verschlusse dringt unter dem Drucke der Kufe die in dem Vertheilungsrohre befindliche Flüssigkeit in den kleinen inmitten der Schwelle hergestellten Behälter und wirkt sogleich auch auf den Saft ein, ihn vor sich hertreibend. In der That sieht man auch, und in günstiger Jahreszeit fast augenblicklich, eine Ausschwitzung auf den Endflächen der Hölzer erscheinen und später Safttropfen bilden, die in die Ableitungsrinnen fallen.

Nachdem der in der Schwelle gebildete Behälter mit dem Vertheilungsrohre in Verbindung gesetzt worden ist, muss man Sorge tragen, der in ersterem enthaltenen Luft einen Ausweg zu verschaffen; hierzu genügt es, mittelst eines kupfernen Stiftes ein Loch in das den Spalt schliessende Seil einzutreiben und es mit einem Hammerschlage zu schliessen, sobald Flüssigkeit auszutreten beginnt.

Der von der Imprägnirungsflüssigkeit ausgetriebene Saft läuft zuerst rein, später aber mit dieser Flüssigkeit gemischt, ab, wobei der Gehalt in dieser Mischung an schwefelsaurem Kupferoxyd um so stärker wird, je mehr sich die Operation ihrem Ende nähert. Zeigt die ablaufende Flüssigkeit $^2/_3{}^0$ B. (die Normallösung hat 1^0), so kann man im Allgemeinen das Holz als von der fäulnisswidrigen Lösung durchdrungen betrachten und demnach die Operation in 5 oder 6 Stunden darnach abbrechen.

Im Laufe der Arbeit muss man Sorge tragen, die Seitenwände des in der Mitte der Schwellen befindlichen kleinen Reservoirs (gemachten Einschnittes) gut zu reinigen und hierauf jedesmal mit derselben Gewissenhaftigkeit als anfangs wieder zu schliessen. Für Hölzer von der Länge einer Schwelle schwankt die Dauer des Imprägnirens zwischen 48 und 100 Stunden; alle Stücke, welche nach 100 Stunden im Mittelpunkte der Endfläche nicht eine leicht erkennbare Imprägnation zeigen, werden umgekehrt und einer Präparirung in entgegengesetzter Richtung unterworfen. Diese zweite Behandlung dauert 12—20 Stunden, je nach dem erlangten Grade der Imprägnation während der ersten. Uebrigens ist es nöthig, während der ganzen Dauer der Arbeit das Ablaufen der Flüssigkeit an den Endflächen aufmerksam zu verfolgen, und zu beobachten, ob die Absonderung daselbst gleichförmig ist. Man kann dies mit Hülfe einer kleinen, schief abgeschnittenen kupfernen Röhre von $^1/_{15}''$ Durchmesser prüfen, wenn man diese an verschiedene Stellen der Endfläche eintreibt, da sie ein Tröpfchen Vitriollösung zeigt, sobald die entsprechenden Fasern davon durchdrungen waren. Die Prüfung der Klötze während der Arbeit und die Un-

tersuchung der Art und Weise des Ablaufens der Lösung an der Endfläche ist es, wornach man zu beurtheilen hat, ob die Schwelle einer nochmaligen Einwirkung der Vitriollösung zu unterwerfen ist, um vollständig präparirt zu sein.

Lässt die Prüfung eines Klotzes auf dessen vollständige Imprägnation schliessen, so schliesst man die kleine Kautschukröhre, die zur Zuleitung der Auflösung diente, wieder mit Hülfe der Holzzwinge, nimmt die Keile weg und entfernt den Keil vom Werkplatze. Man trennt ihn dann in zwei Stücke, was der Sägeschnitt in der Mitte, der zur Bildung des Reservoirs diente, äusserst leicht macht, und beseitigt das den Schluss vermittelnde Seil oder den Seilring.

Man kann sich Gewissheit von der Art und Weise der Imprägnation der Hölzer mit Hülfe einer Auflösung von $^{9}/_{100}$ Pfund gelben Blutlaugensalzes in 1 Pfund Wasser verschaffen, die man mittelst eines Pinsels auf die Oberfläche des Holzes aufträgt, nachdem man, wenn es noch die Baumrinde trägt, diese an einer beliebigen Stelle etwas abtiefte. War das Holz gut präparirt, so muss eine blutrothe Farbe zum Vorschein kommen, während bei unvollständiger Imprägnation die Färbung nur rosenroth ist. Bei manchen Stücken wird die Oberfläche weisse Adern sehen lassen; dies sind diejenigen Partien, in welche die fäulnisshindernde Flüssigkeit noch gar nicht eingedrungen ist.

Für die Präparirung langer Hölzer, wie Telegraphenpfähle, Bauhölzer etc. sind die Schwierigkeiten grösser, als für die der Schwellen.

In diesem Falle wird es von Nutzen sein:

1) den Behälter, welcher die Auflösung enthält, höher zu stellen, um den Druck zu vermehren;

2) die Einführungsflächen öfter zu reinigen, um Unreinigkeiten zu entfernen, die sich daran ansetzen;

3) die Flüssigkeiten öfter zu decantiren.

Die Einrichtung des Werkplatzes ist im Uebrigen der für die Imprägnation der Schwellen beschriebenen ähnlich und bietet nur die folgenden Verschiedenheiten dar: auf die abgeebnete Fläche werden nur zwei Balken parallel zu einander in einer der Länge der zu imprägnirenden Hölzer angemessenen Entfernung von einander gelegt; die Einrichtung wird so getroffen, dass die letzteren eine Neigung von 1 Höhe auf 8 Basis erhalten. Zwei Ableitungsrinnen werden genau unter den beiden Endflächen angelegt, und die Zuleitung der Kupferlösung wird blos an einem Ende des Baumes bewirkt, so dass die Bewegung vom Fuss- zum Gipfelende geht, wie die des Saftes in der Natur. Der Einführungsbehälter wird, wie im vorigen Falle, mittelst Sägeschnittes hergestellt, nur befindet er sich jetzt in der Nähe des Fusses oder nahe am Klotzende.

Von den durch den Sägeschnitt entstandenen Introductionsflächen wird jene, welche dem neuen Ende des Stammes gegenüberliegt und zugekehrt ist, mit einer Kupferplatte bedeckt, um die Bewegung der die Fäulniss verhütenden Flüssigkeit nach dieser Richtung des kurzen Abschnittes hin zu verhindern.

Der Sägeschnitt ist durch das Seil, wie es bereits für die Schwellen angeführt worden, geschlossen. Die Pressung wird durch eiserne Hakenklammern, welche in den zu imprägnirenden Stamm eingetrieben und mit einem an zwei Stellen gelochten Block verbunden sind, dadurch bewirkt, dass sich derselbe in einem zweiten, 4 Zoll vom ersten entfernten Sägeschnitt auf der Seite des Stammendes stützt. In manchen Fällen wendet man, um das Einfüllungsreservoir zu bilden, ein anderes Verfahren, die sogenannte Plateau-Methode an. Hierbei wird aus buchenen Pfosten ein Plateau hergestellt, welches von drei in ein Dreieck zusammengefügten Spangen, die an das Plateau angenagelt sind, getragen wird; die zu imprägnirenden Klötze werden aneinander gelegt, ohne dass sich die Stammenden mit ihren Flächen berühren, und die Fuge der Oberfläche, welche mit der Flüssigkeit in Berührung kommt, muss eine kleine Oeffnung behalten, während dieselbe, um sie wasserdicht zu machen, mit Werg verstopft wird.

Das Plateau wird an einer Stelle durchlocht, um den Einfüllungsschlauch daselbst anbringen zu können. Die bereits erwähnten drei Blöcke werden jeder an seinem Ende durchbohrt. Durch die so erhaltenen Löcher werden Bolzen gezogen, deren eines Ende umgebogen und in den Stämmen eingetrieben wird, wodurch man einen festen Stützpunkt in denselben erzielt. Es ist selbstverständlich, dass man durch das Anziehen der Schraubenmuttern das Plateau in dem Maasse, als man es angemessen findet, gegen den zu imprägnirenden Stamm pressen kann.

Ist das Plateau in seine gehörige Lage gebracht, so befestigt man an der Peripherie des zu imprägnirenden Stammes einen Kautschukring und presst das Plateau mittelst Anziehens der Schraubenmutter so lange gegen diesen Ring, bis die Fuge vollständig geschlossen ist. Diese Art, das Introductions-Reservoir zu bilden, bietet sehr häufig grosse Schwierigkeiten für die Erzielung vollkommener Wasserdichtigkeit bei einem Druck aus einer Höhe von 30—35 Fuss. Das zuerst beschriebene Verfahren gewährt eine grössere Sicherheit. Der Grad der Schnelligkeit, mit welcher die Präparirung erlangt werden kann, hängt von der Holzgattung, von der Jahreszeit, in welcher das Holz geschlagen wurde, und von dem wirksamen Drucke ab. Abgesehen von Allem kann man die Behauptung aufstellen, dass die Schnelligkeit der Imprägnirung direct dem Drucke und umgekehrt dem Durchmesser und dem Quadrate der Länge des zu imprägnirenden Stückes propor-

tional ist. Sanfte Winde, Schnee, Luft beschleunigen das Verfahren; trockene Winde und grosse Trockenheit verzögern sie, Frost stört sie gänzlich.

Dies ist die Art der Anwendung des von Dr. Boucherie entdeckten Verfahrens, eines Verfahrens, welches gegenwärtig bereits in die Praxis definitiv aufgenommen worden ist. Mehrere Eisenbahngesellschaften in Frankreich, besonders die der Nordbahn, die Verwaltung der Telegraphenlinien haben dieses Verfahren bereits angewendet und beharren in der Anwendung desselben. Auf der Nordbahn giebt es bereits mehr als 400,000 Schwellen, welche nach Dr. Boucherie's Verfahren präparirt wurden; 8000 Stück waren schon im Jahr 1846 gelegt worden. Demnach liegen bereits seit 10 Jahren Erfahrungen über den Erfolg dieses Verfahrens vor, und man hat gefunden, dass die damals gelegten Schwellen heute noch so vollkommen gesund sind, als sie an dem Tage waren, an dem sie gelegt wurden, und die ausgezeichnete Erhaltung, die sie bisher bewahrheiten, gestattet nicht einmal die Grenze ihrer Dauer mit einiger Annäherung vorauszusehen.

Den bedeutenden Dienst erkennend, welcher durch Dr. Boucherie dem allgemeinen Interesse geleistet worden ist, hat die Jury der allgemeinen Ausstellung zu Paris auf den übereinstimmenden Vorschlag zweier Sectionen ihm eine grosse Ehrenmedaille zuerkannt, und die französische Regierung, mit Rücksicht auf die hohe Wichtigkeit der Erfindung, hat sein Privilegium um 5 Jahre über die gesetzlich gestattete Zeit verlängert.

H. Vohl[1]) in Bonn empfiehlt das sogenannte Kreosot (Steinkohlentheeröl) zum Conserviren des Holzes. Dieses Kreosot besteht zum grössten Theile aus einem ätherischen Oele, welchem geringe Mengen von Kreosot und Carbolsäure (phenylige Säure) beigemengt sind. Die Untersuchung ist sehr leicht vorzunehmen, und wird zu dem Ende das Oel in einem graduirten Cylinder mit einigen bis 10 Proc. einer starken Kali- oder Natronlauge gemischt (stark geschüttelt) und nun der Ruhe überlassen. Die Flüssigkeit trennt sich dann in drei verschiedene Schichten, wovon die untere aus reiner Alkalilauge besteht; die mittlere, welche braun und von Syrupconsistenz ist, enthält das Kreosot und die Karbolsäure, und die oberste besteht aus dem ätherischen Oel. Da man das Volumen der angewandten Substanz gekannt hat und man nun leicht die Menge des übrig gebliebenen ätherischen Oeles bestimmen kann, so giebt die Differenz den Gehalt an Kreosot und Karbolsäure an. Da nun der eigentliche Werth der zum Imprägniren zu verwendenden Oele in dem Gehalt an Kreosot

1) H. Vohl, Dingl. Journ. CXLIV p. 448; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1257.

und Karbolsäure zu suchen ist, so möchte diese Methode der Untersuchung zur Werthbestimmung geeignet sein. Es hat sich herausgestellt, dass die Steinkohlentheeröle, sowol von England, wie von Belgien und Frankreich bezogen, im Maximum nur 8 bis 10 Proc. Kreosot und Karbolsäure enthalten, wohingegen dieses Präparat, bei der Photogenfabrikation gewonnen, mindestens 70 Proc. dieser Körper enthält.

Die Gegenwart grosser Mengen ätherischer Oele beeinträchtigt das Aufsaugen der Flüssigkeit von der Holzsubstanz. Bekanntlich ist das Aufsaugungsvermögen eines festen Körpers einem flüssigen gegenüber theilweise von der Benetzbarkeit des festen Körpers durch den flüssigen abhängig, und durch eine geringe Benetzbarkeit wird das Aufsaugen durch Capillarität fast gänzlich aufgehoben. Enthält nun das Holz Feuchtigkeit, und will man dasselbe behufs der Conservirung mit einem ölhaltigen Kreosot tränken, so ist es klar, dass der Widerstand, den die Feuchtigkeit der Benetzbarkeit des kreosothaltigen Oeles entgegenstellt, das Eindringen nicht allein beeinträchtigt, sondern gänzlich aufhebt. Je ärmer die kreosothaltige Flüssigkeit an Oel ist, desto leichter benetzt und durchdringt sie die Holzsubstanz. Eine vorzügliche Methode, um Eisenbahnschwellen etc. zu kreosotiren, besteht darin, dass man das Kreosot so lange mit einer Alkalilauge versetzt, bis es ohne Zersetzung mit jeder beliebigen Menge Wasser gemischt werden kann. Sollten bei dem Auflösen sich geringe Mengen Oel abgeschieden haben, so werden dieselben durch Decantation getrennt. Die alkalische Kreosotlösung, welche nach der Verdünnung ein spec. Gewicht von 1,05 hat (Wasser gleich 1), wird durch Aufstreichen dem Holze applicirt. Nachdem die Lösung in das Holz eingedrungen ist, was sehr rasch geschieht, kann man durch mehrmaliges Wiederholen dieser Operation das Holz beliebig stark tränken. Würde man das Holz so präparirt den Atmosphärilien aussetzen, so würde ein grosser Theil des Kreosotgehaltes ausgewaschen und dem Holz entzogen werden. Zur Fixirung des Kreosots wendet der Verf. eine verdünnte Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul (Eisenvitriol) an. Die Schwefelsäure des Vitriols neutralisirt das alkalische Lösungsmittel des Kreosots, und dieses, nun frei gemacht, verbindet sich mit der Holzfasersubstanz. Das niedergeschlagene Eisenoxydul, welches die Holzfaser gleichzeitig mit dem Kreosot erfüllt, verwandelt sich allmälig in Eisenoxydhydrat, auf Kosten des im Holz enthaltenen atmosphärischen Sauerstoffs. Das dabei gebildete Glaubersalz (schwefelsaure Natron) wird allmälig durch die Bodenfeuchtigkeit ausgelaugt. Das Holz, welches auf diese Art präparirt ist, hat sich während acht Jahren, binnen welcher Zeit es den beständig wechselnden Einflüssen der Atmosphärilien ausgesetzt war, ohne irgend eine Veränderung durch Verwesung oder Schwammbildung zu leiden, erhalten.

Von grosser Wichtigkeit ist das Tränken der Schiffstaue und des Segelwerks vermittelst Kreosot, und wird durch diese Operation das Theeren nicht allein ersetzt, sondern auch in seinen nützlichen Wirkungen übertroffen. Die Operation des Kreosotirens bei Schiffstauen und Segelzeug beruht auf der Eigenschaft des Kreosots, sich mit leimähnlichen Gebilden (z. B. Felle, Leder) leicht zu verbinden. Zu dem Ende wird das Segeltuch und Tauwerk mit einer verdünnten Leimlösung behandelt und alsdann durch ein starkes Lohbad genommen.

Die Leimsubstanz wird durch die Einwirkung der Gerbsäure auf die Pflanzenfaser niedergeschlagen, die nun so imprägnirt die kreosothaltige Flüssigkeit, resp. das Kreosot, sehr leicht absorbirt. Ein Faulen hat der Verf. bei Segeltuch, welches so behandelt und allen Einflüssen des Regens etc. ausgesetzt war, binnen sechs Jahren nicht eintreten sehen, weshalb diese Methode wol zu empfehlen ist.

Th. Richardson und E. Browell[1]) schlagen vor, den Theer, welchen man neben anderen Producten bei der trockenen Destillation der alten, nicht mehr brauchbaren Eisenbahnschwellen erhält, mit Aetznatronlauge vermischt zum Präpariren der Eisenbahnschwellen zu verwenden.

Barlow[2]) macht den Vorschlag, Holz dadurch von dem Safte zu befreien und trocken zu machen, dass man Luft durch dasselbe treibt. Dasselbe kann entweder so ausgeführt werden, dass man den Holzstamm an dem einen Ende mit einer geeigneten dicht schliessenden metallenen Fassung versieht und in diese Luft (die auch erwärmt angewendet werden kann) einpresst, so dass sie den Stamm durchdringen und den Saft am anderen Ende heraustreiben muss, oder man kann mit dieser Fassung eine Saugpumpe verbinden und die Luft vom andern Ende her durch das Holz saugen, oder man bohrt den Stamm in der Mitte an und presst hier Luft hinein, so dass dieselbe den Saft nach beiden Seiten hin hinaustreibt. Dasselbe Verfahren kann auch angewendet werden, um Flüssigkeiten, mit denen man das Holz behufs der Conservation getränkt hat, theilweise aus demselben wieder auszutreiben.

Bertram[3]) empfiehlt eine Lösung von Wasserglas zum Conserviren der Eisenbahnschwellen, (eine längst abgethane Sache!) W. Böklen[4]) beschrieb einen Apparat zum Imprägniren des Holzes mit Chlorzinklösung.

---

1) Th. Richardson u. E. Browell, Lond. Journ. December 1857 p. 356; Polyt. Centralbl. 1858 p. 217.

2) Barlow, Rep. of patent-invent. Jan. 1857 p. 52; Polyt. Centralbl. 1857 p. 479.

3) Bertram, Dingl. Journ. CXLV p. 75.

4) W. Böklen, Dingl. Journ. CXLIV p. 155.

Tabellarische Uebersicht der bis zum Jahre 1850 in Vorschlag gebrachten Holzconservirungsmethoden[1]).

Nr.	Jahr.	Erfinder.	Conservirende Subst.	Manipulationen.
1	1657	Glauber	Holztheer u. Holzessig	Das Holz wird über Feuer verkohlt und dann mit Holztheer bestrichen oder in Holzessig eingeweicht.
2	1740	?	. . . .	Dämpfen des Holzes.
3	1798	Volmeister	Kochsalzlösung . .	Bestreichen und Einweichen.
4	1806	Perkins	Kochsalz	Ausfüllen der Zwischenräume bei Holzconstructionen mit trockenem Kochsalz.
5	1815	Bowden	Seewasser	Durch mehrwöchentliches Versenken des Holzes in's Meer.
6	1820	Pasley	Unzersetzbare Flüssigkeiten, z. B. Säuren (?).	Das Holz wird zuvor mit Wasser ausgekocht und sodann in die unzersetzbare Flüssigkeit gelegt.
7	1821	Knowles u. Davy	Quecksilberchlorid .	Durch Einweichen.
8	1821	Dinsdale	Holztheer, dem man zuvor seine Essigsäure entzogen hat.	Durch öfteres Bestreichen oder Einweichen.
9	1822	Prechtl	Theerdampf . . .	Das Holz wird gedämpft, zuerst mit Wasserdampf allein, dann mit dem Dampfe von einer Mischung aus Wasser und Theer.
10	1823	Oxford	Theeröl, welches zuvor einer Behandlung mit Chlorgas unterlegen hat.	Durch wiederholtes Bestreichen.
11	1826	Cox	Ein Gemenge v. Thran, Harz und Schwefel.	Tränken des Holzes durch Bestreichen und Einreiben.
12	1826	Langton	. . . .	Durch Auspumpen der Luft aus dem erwärmten Holze.
13	1826	Newmarch	Ein Gemenge von Leinöl mit Kupfervitriol, Grünspan, Arsenik oder Alaun.	Durch 3- bis 4stündiges Einkochen..
14	1828	Gossier	Salzlösungen, welche sich gegenseitig zersetzen und eine unlösliche Verbindung im Holze zurücklassen, z. B. a) Chlorcalcium;	Durch abwechselndes Einweichen in den Lösungen der gedachten Salze.

1) Nach J. A. Stöckhardt.

Nr.	Jahr.	Erfinder.	Conservirende Subst.	Manipulationen.
			b) Glaubersalz, Eisenvitriol oder arseniksaures Natron.	
15	1829	Carey	Ein Gemenge von Kochsalz, Kohlenpulver und Thran oder Oel.	Das Holz wird ausgehöhlt, die Höhlung mit der erwähnten Masse ausgefüllt und wieder verschlossen.
16	1831	Bréant	Oelige und harzige Stoffe oder Lösungen von beliebigen Salzen.	Das Holz wird in einem stehenden eisernen Cylinder, entweder so wie es ist, oder nach vorgängiger Entfernung der Luft mit den Flüssigkeiten unter Anwendung von Druckpumpen getränkt. Die Evacuation erfolgt durch einen zweiten mit dem ersten verbundenen grossen Cylinder, in welchen man Dampf einströmen lässt, den man nachher durch Einspritzen von Wasser condensirt, wodurch derselbe als Saugpumpe wirkt.
17	1832	?	Rauch	Das Holz wird längere Zeit dem Rauche von langsam verglimmendem grünen Holze ausgesetzt.
18	1832	Kyan	Quecksilberchloridlösung	Durch Einweichen, späterhin auch durch Einpressen.
19	1832	? desgl. Chevallier 1836)	Theer und eine Abkochung von Tabakstielen.	Durch Bestreichen oder Einweichen.
20	1833	?	Eine Lösung von Harz in Fischthran.	Durch öfteres Bestreichen und Einreiben.
21	1833	?	Eine Lösung von Kautschuk in fetten Oelen.	Desgleichen.
22	1834	Strützki u. G.-Verein zu Berlin	Eisenvitriollösung (od. Umgeben des Holzes mit Schwefelkies).	Durch wiederholtes Bestreichen.
23	1835	Monteith	Kalkwasser . . .	Durch Einweichen.
24	1835	?	Eine Lösung von Harz in Terpentinöl.	Durch Einreiben der heissen Lösung.
25	1835	Moll	Dämpfe von Eupion und Kreosot.	Durch Dämpfen in einem geschlossenen und erhitzten Raume.
26	?	?	Concentrirte Schwefelsäure	Bestreichen damit, um das Holz oberflächlich zu verkohlen.

Nr.	Jahr.	Erfinder.	Conservirende Subst.	Manipulationen.
27	1837	Flocton	Holztheeröl und essigsaures Eisen.	Durch Einweichen.
28	1837	Granville	Salzsoole	Desgleichen.
29	1837	Letellier	Quecksilberchlorid u. Leimwasser.	Das Holz wird in der Sublimatlösung geweicht, getrocknet und hierauf in heisses Leimwasser gelegt.
30	1837	Gotthilf	Harzige Lösungen, z. B. Theer u. Terpentinöl, mit Zusatz von Kochsalz.	Durch 1—2stündiges Einlegen in die bis auf 135—207° C. erhitzte Lösung mit oder ohne Anwendung von Saug- und Druckpumpen.
31	1837	Margary	Kupfervitriol- oder Grünspanlösung.	Das Holz wird zuvor getrocknet und dann in die Kupferlösung gelegt.
32	1837	Durch das Annaberger Gewerbeblatt.	Wasserglas und Salzsäure	Das Holz soll 30 Tage lang in der Wasserglaslösung geweicht, dann in durch Salzsäure angesäuertes Wasser gelegt und zuletzt abgespült, getrocknet und mit Oel abgerieben werden.
33	1838	Treffy	Salze, die sich gegenseitig zersetzen, z. B. a) Zinnchlorid oder Chlorkupfer; b)Soda oder Kalkwasser.	Durch abwechselndes Weichen in den gedachten Flüssigkeiten.
34	1838	Burnett	Zinkchloridlösung .	Durch 10—20tägiges Einweichen.
35	1838	Bethell	Bituminöse, kreosothaltige Flüssigkeiten, z. B. Theeröl, holzsaur. Eisen etc., welche vorher von Ammoniak befreit werden.	Auspumpen der Luft und Einpressen der Flüssigkeiten unter Anwendung von starkem Druck.
36	1839	Boucherie (desgl. Uzielli)	Holzsaur. Eisen, Holzessig, Salzmutterlauge, Chlorcalcium, Kupfervitriol, Quecksilberchlorid etc.	Die Flüssigkeit soll entweder durch das natürliche Aufsaugungsvermögen der lebenden Bäume aufgenommen oder durch Infiltration dem bereits geschlagenen, aber noch frischen Holze einverleibt werden.
37	1840	Fleselle	Stoffe, welche sich gegenseitig zersetzen, z. B. Wasserglas und nachher verdünnte Schwefelsäure, oder Alaunlösung und	Das Holz wird zuerst in einem eisernen Cylinder gedämpft, worauf man Alaunlösung etc. in den Cylinder treten lässt, welche man eine Zeit lang durch Dampf im Ko-

Nr.	Jahr.	Erfinder.	Conservirende Subst.	Manipulationen.
			nachher Potaschelösung.	chen erhält; dann ersetzt man die Alaunbrühe durch eine Lösung von Potasche.
38	1840	Münzing	Schwefelsaures oder salzsaures Manganoxydul (Rückstand von der Chlorbereitung).	Durch Einlegen in die Lösung.
39	1841	Pons	Eine Lösung von salpetersaurem Eisen, Salpeter, Alaun und Blutlaugensalz (!).	Desgleichen.
40	1841	Payne	Salze, welche sich gegenseitig zerlegen, z. B. Eisenvitriol und Chlorcalcium, Eisenvitriol und Potasche, Alaun und Potasche etc.	Das Holz kommt in ein Gefäss, welches luftleer gepumpt und dann mit der ersten Salzlösung angefüllt wird, deren Eindringen in's Holz noch durch Druck befördert wird; ebenso wird, nach Entfernung der ersten, die zweite Salzlösung eingepresst. In einigen Fällen ist es nöthig, das Holz zwischen dem Tränken mit den zweierlei Flüssigkeiten ganz oder theilweise zu trocknen.
41	1842	Timperly	Quecksilberchlorid, wie Kyan.	Durch Einweichen.
42	1843	Parkes (dsgl. Passez 1845)	Kautschuk gelöst in Schwefelkohlenstoff oder Eupion.	Durch Anstreichen oder Imprägniren.
43	1843	Earle	Eine Lösung von Eisen- u. Kupfervitriol.	Durch Einweichen.
44	1844	Buchner (v. Reichenbach)	Wasserglas und Eisenvitriol.	Das Holz wird zuerst gedämpft, dann mit Eisenvitriollösung und zuletzt mit Wasserglaslösung gebeizt.
45	1845	Ransome (desgl. Newton etc.)	Eine durch Kochen erhaltene Auflösung von Kieselerde in Aetznatronlauge (Wasserglas), die später durch irgend eine Säure zersetzt wird.	Nachdem die Luft aus den Holzporen herausgezogen, soll die Wasserglasflüssigkeit in dieselben hineingepresst werden; zuletzt wird das Holz einige Zeit in eine saure Flüssigkeit gelegt.
46	1846	Venzat und Banner	Eine schwefelsaure od. salzsaure Kupferlösung, die später durch Chlorbarium zerlegt wird.	Die Imprägnation erfolgt nach der Payne'schen Methode (Nr. 40).

Nr.	Jahr.	Erfinder.	Conservirende Subst.	Manipulationen.
47	1846	Payne	Auflösliche Schwefelmetalle (Schwefelcalcium oder Schwefelbarium), welche nachher durch eine Säure oder ein Metallsalz (Eisenvitriol etc.) zersetzt werden.	Die Luft wird erst durch Wasserdampf aus dem *Holze* verdrängt, worauf die sich gegenseitig zersetzenden Lösungen, wie bei Nr. 40, in das letztere eingepresst werden, so dass sich darin Schwefel oder ein unlösliches Schwefelmetall und Gyps ablagert.
48	1847	Hutin und Boutigny	Flüssige Kohlenwasserstoffe wie Schieferöl.	Das entsprechende Ende der Eisenbahnschwellen wird in Schieferöl getaucht und dieses angezündet. Nach dem Erlöschen der Flamme taucht man das Ende 1—2 Zoll tief in eine Mischung aus Pech, Theer u. Gummilack und theert dann das Ganze wie gewöhnlich.

VIII. Beleuchtungsstoffe und Brennstoffe.

a) Beleuchtungsstoffe und Apparate.

Talg, Elaïdinsäure, Stearin, Paraffin, Mineralöl, Leuchtgas.

Talg.

Jünnemann[1]) beschreibt eine Methode zur Fabrikation von weissen und harten Talgkerzen, bei deren Verbrennung sich der Docht von selbst verzehrt. Der Talg wird durch Dampf geschmolzen, mit 14—20 Proc. Kalk, der mit Wasser zu Kalkmilch angemacht wurde, verseift und die erhaltene Kalkseife durch Schwefelsäure zersetzt. Die freigewordenen Fettsäuren werden, um die darin enthaltene flüssige Oelsäure in Elaïdinsäure überzuführen, mit salpetriger Säure behandelt und dann mit überhitzten Wasserdämpfen destillirt, das Destillat endlich mit oxalsäurehaltigem Wasser ausgewaschen und zuletzt durch Filz oder dicken Wollstoff filtrirt. Die fetten Säuren haben nach dieser Behandlung ihr ursprüngliches Ansehen verloren und erscheinen als weisse, harte Masse, welche 88 Proc. des angewendeten Talges beträgt. Die Dochte werden durch 10 Minuten langes Kochen in einer Lösung von

20 Loth glasiger Phosphorsäure und
$3^1/_2$ Loth Borsäure in
50 Lit. Wasser

gebeizt und sodann langsam getrocknet. — (Wozu die Verseifung und die Behandlung der Fettsäuren mit salpetriger Säure, wenn das Product doch der Destillation unterworfen werden soll, um als Endresultat, nachdem 12 Proc. Material verloren gegangen, Kerzen zweiter Qualität zu erlangen, welche nur „sparsamer als Talgkerzen brennen?" Die salpetrige Säure stellt der Urheber dieses Verfahrens aus fein gepul-

1) Jünnemann, Polyt. Notizbl. 1857 p. 306; Chem. Centralbl. 1858 p. 113; Dingl. Journ. CXLVI p. 156 u. s. w.

vertem Zucker und Salpetersäure dar! Es ist zu bedauern, dass zur Vervollständigung der Methode nicht auch eine Kostenberechnung beigefügt worden ist. Um eine etwas bessere Talgkerze zu erzielen, vertheuert der Verf. das Material um mindestens 200 Proc. Und diese Methode macht die Runde durch alle technischen Zeitschriften, ohne dass eine Redaction auch nur eine Bemerkung beigefügt hätte! W.)

Capaccioni[1]) empfiehlt zum Hartmachen des Talges folgendes Verfahren:

Man zerrührt in 1000 Theilen geschmolzenen Talgs 7 Th. Bleizucker. Einige Minuten darauf erniedrigt man die Temperatur, so aber, dass der Talg noch flüssig bleibt. Man fügt alsdann 15 Th. pulverisirten Weihrauch und 1 Th. Terpentinöl hinzu, indem man die Mischung im Kreise umrührt. Dieselbe wird nun einige Stunden lang oder überhaupt so lange warm erhalten, bis die im Weihrauch enthaltenen fremdartigen Stoffe sich zu Boden gesetzt haben. Der Bleizucker soll den Talg hart machen; der Weihrauch soll auch auf das Hartwerden des Talgs hinwirken, zugleich aber beim Brennen desselben einen angenehmen Geruch geben. Die aus dem so behandelten Talg gemachten Kerzen sollen nicht ablaufen und beim Brennen sich ähnlich wie Stearinkerzen verhalten.

In Frankreich[2]) macht gegenwärtig die Benutzung der Samen des Täschelkrauts (*Thlaspi arvense L.*) zur Oelgewinnung viel von sich reden. Neuburger hatte der *Société d'encouragement* eine auf diesen Gegenstand Bezug habende Abhandlung übergeben, worüber Hervé-Mangon einen Bericht erstattet hat, aus welchem wir Folgendes entnehmen: Diese Pflanze gedeiht fast auf jedem Boden, auch solchem, der sonst als unfruchtbar zu bezeichnen ist, und widersteht ungünstigen Witterungseinflüssen sehr gut. Unter den verschiedenen Varietäten liefert diejenige mit braunen runden Samen am meisten Oel. Eine Pflanze giebt im Mittel 8 bis 13 Grm. Samen, von denen 500000 auf ein Kilogr. gehen. Eine Hektare Land kann 35 bis 45 Hectoliter Samen geben; ein Hectoliter derselben wiegt 67 bis 69 Kilogr. Der Oelgehalt der Samen beträgt nach der Analyse 16 bis 25 Proc. Neuburger hat bei der wirklichen Gewinnung des Oels im Grossen durch Auspressen eine Ausbeute von 21 Proc. erhalten. Das Thlaspiöl ist leicht zu reinigen und brennt gut. Die Oelkuchen besitzen noch einen Stickstoffgehalt von 3,5 Proc. und sind ein sehr gutes Futter für Schafe.

---

1) Capaccioni, Génie industr. XIII p. 137; Dingl. Journ. CXLIV p. 398; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1456; Polyt. Notizbl. 1857 p. 240.

2) Journ. de pharm. Avril 1856 p. 273; Polyt. Centralbl. 1857 p. 895.

J. Bouis und Pimantel [1]) untersuchten den Talg von *Brindonia indica*, einer Pflanze aus der Familie der Guttiferen. Das Pericarpium der Frucht dient zu Goa als pikantes Gewürz; der saure Saft wird in den warmen Ländern zur Bereitung von erfrischenden Limonaden benutzt. Durch Auspressen des Samens erhält man ein Fett von Talgconsistenz, das als Nahrungsmittel, zu Einreibungen und als Leuchtmaterial Anwendung findet. Die Samen enthalten 2,58 Proc. Fett. Es ist im rohen Zustande fast weiss und schmilzt bei 40°. Es lässt sich leicht verseifen und liefert durch Säuren zersetzt Oleïnsäure und gegen 50 Proc. reine Stearinsäure.

Nach Leroux und Martins [2]) hat das sogenannte Carnaubawachs die Eigenschaft, vegetabilische Fette fest zu machen. Man hat diese Eigenschaft benutzt, um Kerzen zu fabriciren, welche vollkommen geruchlos brennen. Eine Mischung von 700 Kilogr. Cocosnussöl und 300 Kilogr. Carnaubawachs ist eine zur Kerzenfabrikation geeignete Composition.

De Cockkenifeck [3]) beschreibt einen Apparat zum Raffiniren des Oeles mit Schwefelsäure, hinsichtlich dessen auf die Abhandlung verwiesen sei.

Stearinkerzen [4]).

Beiträge zur Geschichte der Stearinkerzenfabrikation [5]). Professor Braconnot (gestorben 1854 zu Nancy) entdeckte, dass die Fettsubstanzen aus zwei verschiedenen Stoffen, einem festen, dem Stearin, und einem flüssigen, dem Oleïn, bestehen. Die bekannten Untersuchungen von Chevreul zeigten die Veränderungen, welche die Fette unter dem Einflusse der Alkalien erleiden; sie stellten in Aussicht, dass die so veränderten Fette dermaleinst eine nützliche Anwendung in der Kerzenfabrikation finden würden. Kurze Zeit nach der Entdeckung der fetten Säuren versuchte der Ingenieur Cambacérès (im Jahre 1856 Präfect eines Departements im Elsass), diese Substanzen zur Kerzenfabrikation zu verwenden, ohne dass seine Bemühungen von einem günstigen Erfolge gekrönt gewesen wären. Erst

---

1) J. Bouis u. Pimantel, Compt. rend. XLIV p. 1355; Journ. für prakt. Chemie LXXIII p. 176.

2) Leroux u. Martins, Cosmos X p. 600; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1039.

3) De Cockkenifeck, Rep. of patent-inv. March 1857 p. 188; Dingl. Journ. CXLV p. 19; Polyt. Centralbl. 1857 p. 673.

4) Jahresbericht 1855 p. 398.

5) L. Figuier, Les applications nouvelles de la science à l'industrie et aux arts, Paris 1846 p. 286.

i. J. 1831 fing de Milly an, Stearinkerzen zu fabriciren. De Milly war vor der Julirevolution Kammerherr am Hofe von Karl X. Durch den Sturz der älteren Dynastie der Bourbonen wurde de Milly aller Subsistenzmittel beraubt. Jedoch im Besitz vielseitiger technischer Kenntnisse gründete er im Verein mit dem Doctor der Medicin Motard die erste Stearinkerzenfabrik in der Nähe der *Barrière de l'Etoile* zu Paris, daher der Name *bougies de l'étoile* (Sternkerzen), welchen man noch heutzutage häufig den Stearinkerzen giebt. De Milly machte die Fabrikation der Kerzen aus Stearinsäure ökonomisch erst dadurch möglich, dass er

a) *mit Kalk*, anstatt mit Kali oder Natron verseifte, wodurch der Preis des Productes beträchtlich erniedrigt wurde;

b) durch ein neu construirtes System der Dampfheizung die Kalkseife zersetzte;

c) sich zum Auspressen der hydraulischen Pressen bediente;

d) zum Tränken der Dochte Borsäure verwendete;

e) endlich die Kerzen anstatt zu ziehen, *zu giessen* lehrte.

Die Stearinkerzen erschienen zum ersten Male auf der Pariser Industrieausstellung des Jahres 1834. Die Ausstellung des Jahres 1839 brachte ausser den Kerzen von de Milly bereits solche von Tresca (*bougies de l'eclipse*), von Paillasson (*bougies steariques dites royales*) etc. In Deutschland treffen wir im Jahre 1840 Stearinkerzen von v. Schätzler in München, welche an Schönheit und Güte den Pariser Kerzen ganz gleich stehen. Ebenso lieferte zu gleicher Zeit die Fabrik von A. Cramer in Mögeldorf bei Nürnberg Kerzen, welche den Stearinkerzen sich nähern[1]).

Die Entdeckung der *Verseifung der Fette mittelst Schwefelsäure*, welche, wie bekannt, in neuerer Zeit einige Wichtigkeit erlangt hat, wird gewöhnlich Frémy (1836) zugeschrieben; sie rührt aber in der Wirklichkeit von dem Berliner Akademiker Achard (1777) her, welcher sich ausserdem um die Einführung der Rübenzuckerindustrie in Preussen grosse Verdienste erworben hat.

Die Methode der *Gewinnung der fetten Säuren durch Destillation der Fette* rührt von Dubrunfault (1841) her, sie wurde seit 1846 durch Masse und Tribouillet[2]) ausgebeutet, jedoch ohne pecuniären Vortheil; die Nachfolger der genannten Herren, Moinier und Jaillou, sollen mit besserem Erfolge arbeiten.

Die Methode, zu gleicher Zeit die Verseifung durch Schwefelsäure und darauf folgende Destillation unter Mitwirkung von Wasser-

1) Vergl. Staatsrath von Hermann, Die Industrieausstellung zu Paris im Jahre 1839, Nürnberg 1840 p. 265.

2) Jahresbericht 1855 p. 401; ibid. 1856 p. 390.

dämpfen anzuwenden, wurde zuerst in England durch Wilson zur Kerzenfabrikation angewendet.

Die vor zwei Jahren von J. Bouis[1]) zur Kerzenfabrikation vorgeschlagene Fettsäure eignet sich besonders zum Versatze der Talglichter, um ihnen Härte und glänzendes Ansehen zu ertheilen. Da diese Säure ferner die Krystallisation der Stearinsäure verhindert, so kann sie zweckmässig den zu weichen und zu leicht krystallisirenden Producten der Destillation der Fettsubstanzen beigemischt werden. 1—5 Proc. Fettsäure ertheilen diesen Producten Wachshärte. Ein anderer Umstand noch erhöht die Wichtigkeit der Fabrikation der Fettsäure. Beim Behandeln des Ricinusöles mit concentrirter Natronlauge entsteht ausser der Fettsäure ein neuer Alkohol, der Caprylalkohol $C_{16}H_{18}O_2$, welcher bei ungefähr 180° siedet und anstatt der Hydrocarbüre (Photogen, Mineralöl) als Leuchtmaterial in Lampen Anwendung finden kann; er brennt mit leuchtender Flamme, ohne dabei einen Geruch zu verbreiten. Er löst Harze und kann demnach zur Firniss- und Lackbereitung benutzt werden, mit einem Wort, er wird im Stande sein, in den meisten Fällen den gewöhnlichen Alkohol zu ersetzen.

Elaïdinsäure.

Die in den Stearinkerzenfabriken in beträchtlicher Menge abfallende rohe Oelsäure wird gewöhnlich zu Seife versotten. Einen höheren Werth würde sie haben, wenn sie, ohne der Destillation unterworfen zu werden, in eine feste Fettsäure umgewandelt und dann als Kerzenmaterial verwendet werden könnte. Im Auftrage eines Besitzers einer bedeutenden Stearinkerzenfabrik stellte ich im Frühjahre 1856 eine Reihe von Versuchen über zweckmässige Verwandelung der Oelsäure in Elaïdinsäure an, wobei folgende Resultate erlangt wurden. Die zu einem Versuche angewendete Quantität rohe Oelsäure betrug in der Regel 1/2 bis 1 Kilogr. Die gelungenen Versuche gaben ein fast gleiches Gewicht Elaïdinsäure; der Gewichtsverlust betrug höchstens 5 Procent.

Versuch I. Es wurde die Oelsäure mit 5—10 Proc. gewöhnlicher Salpetersäure gemischt, das Gemisch in einem irdenen Gefässe bis auf 100° erhitzt und sodann nach und nach 1 Proc. fein gepulvertes Stärkemehl hinzugesetzt. Starkes Schäumen. Man erhitzte 1/2—1 Stunde lang. Die entstandene Elaïdinsäure ward im noch flüssigen Zustande mit Wasser gewaschen. Sie war weit heller als die nach allen übrigen Methoden dargestellte, was wahrscheinlich in der Bildung von Oxalsäure, welche auf Fette bleichend wirkt, seinen Grund hat. Sie besass einen Schmelzpunkt von 48°. (Reine Elaïdinsäure hat einen

1) Jahresbericht 1855 p. 413.

Schmelzpunkt von 44—45°; der höhere Schmelzpunkt der von mir erhaltenen Elaïdinsäure rührt davon her, dass die angewendete Oelsäure nicht unbeträchtliche Mengen von Palmitinsäure enthielt.)

Versuch II in gleicher Weise ausgeführt wie Versuch I, nur mit dem Unterschiede, dass die Stärke hinweggelassen und anstatt derselben feine Sägespäne der heissen Masse zugesetzt wurden. Durch Umrühren mit einem Holzspatel wurde die Einwirkung der Salpetersäure auf die Holzfaser begünstigt. Das Resultat ähnlich wie bei Versuch I. Das Sieden musste jedoch längere Zeit fortgesetzt werden.

Versuch III. Es wurden nach dem Vorschlage Alex. Müller's [1]) 500 Grm. Oelsäure mit 5 Grm. Salpetersäure gemischt und zu dem Gemenge einige eiserne Nägel gesetzt. Die Einwirkung zeigte sich erst nach einem Monate als vollendet. Die erhaltene Elaïdinsäure musste durch Erhitzen mit verdünnter Salzsäure von beigemengtem Eisenoxyd (elaïdinsaurem Eisenoxyd) befreit werden. Bei diesem Versuche fand ich die von Anderen gemachte Beobachtung bestätigt, dass Elaïdinsäure durch stundenlang fortgesetztes Erhitzen wieder in flüssige fette Säure übergeht, die jedoch nicht Oelsäure ist, da sie durch Behandeln mit salpetriger Säure nicht mehr in Elaïdinsäure übergeführt werden kann.

Versuch IV. Es wurde Oelsäure mit 10 Proc. Königswasser kalt digerirt, die Einwirkung war ungenügend, in der Hitze dagegen zu stürmisch; es bildeten sich Oxydationsproducte der Oelsäure und gechlorte Derivate.

Versuch V. Eine Verseifung der Oelsäure mit Chlorkalk und Zersetzung der seifenähnlichen Masse mit verdünnter Salzsäure, führte zu keinem Resultat; man erhielt flüssige und chlorhaltige Oelsäure.

Versuch VI. Es wurde durch Vermischen von Oelsäure mit concentrirter Schwefelsäure Sulfoleïnsäure dargestellt und letztere Säure mit zweifach chromsaurem Kali erwärmt. Aeusserst heftige Einwirkung und Bildung von fester Fettsäure (ob Elaïdinsäure oder Palmitinsäure? will ich vor der Hand dahingestellt sein lassen), welche durch beigemengtes Chromoxyd und kohliges Zersetzungsproduct eines kleinen Theils der Oelsäure fast schwarz gefärbt erschien. Selbst durch Digestion der schwarzen Säure mit Salzsäure und Filtriren gelang es nicht, die Elaïdinsäure (?) hellgefärbt zu erhalten.

Sulfoleïnsäure mit Braunstein erwärmt, giebt gleichfalls schwarze feste Fettsäure.

Wird Sulfoleïnsäure mit überschüssigem Kali oder Natron erhitzt, so erhält man neben anderen Producten Rautenöl, welches ich schon

1) Alex. Müller, Jahresber. 1855 p. 81.

früher durch gleiches Behandeln aus einem Gemisch von Leberthran mit Schwefelsäure darstellte [1]).

Die allgemein verbreitete Ansicht, dass auch schweflige Säure die Oelsäure in Elaïdinsäure umzuwandeln vermöge, ist eine irrige.

Weit rationeller als eine Umwandlung der Oelsäure in Elaïdinsäure scheint mir, beiläufig bemerkt, eine Ueberführung in Palmitinsäure zu sein. Es ist wol den meisten Technikern nicht unbekannt, dass unter Umständen die Oelsäure eine Spaltung erleiden kann in Palmitinsäure und Essigsäure, so z. B. durch schmelzende Alkalien.

1 Aequivalent Oelsäure $C_{36}H_{34}O_4$ giebt hierbei 1 Aequiv. Palmitinsäure $C_{32}H_{32}O_4$, d. h. 282 Th. Oelsäure liefern 256 Th. Palmitinsäure.

Aus einem Zollcentner Oelsäure wird man mithin 91 Pfund Palmitinsäure erhalten können.

Es liegt auf der Hand, dass sich hier dem Erfindungsgeiste ein weites Feld eröffnet. Um zu einem günstigen Resultate zu gelangen, vergesse man nicht

1) die jetzt bewiesene Möglichkeit der Verseifung eines Fettes mit nur einigen Procenten Kalk;

2) die Wahrscheinlichkeit des Gelingens der Ueberführung eines Gemenges von Palmitinsäure und Oelsäure in reine Palmitinsäure während der Verseifung.

Paraffin und Mineralöl.

H. Vohl [2]) hat seine Untersuchungen über die Producte der trocknen Destillation des rheinischen Blätterschiefers, der Braunkohle Sachsens und Thüringens fortgesetzt [3]) und sich hauptsächlich mit dem Theer, seiner Verwendung und Behandlung beschäftigt.

Im Allgemeinen haben die verschiedenen Theersorten ein gleiches Aeussere und unterscheiden sich wenig von einander. Der Theer ist bei einer gut geleiteten Operation von heller, kaffeebrauner Farbe, erstarrt durch seinen Paraffingehalt beim Erkalten, reagirt fast immer alkalisch, selten neutral oder sauer, und besitzt einen höchst penetranten, kreosotähnlichen Geruch. Aus der Luft nimmt er Sauerstoff auf und erhält dadurch eine dunkelbraune Farbe, die bei einigen Theersorten in Schwarz übergeht. Das spec. Gewicht der verschiedenen

---

1) Rud. Wagner (1849), Journ. f. prakt. Chem. XLVI p. 155; Liebig's Jahresbericht 1849 p. 435.
2) H. Vohl, Polyt. Centralbl. 1857 p. 1500.
3) Jahresbericht 1856 p. 401.

Theersorten schwankt zwischen 880 und 975 (Wasser = 1000). Der Blätterschiefer liefert den specifisch leichtesten und die erdige Braunkohle den specifisch schwersten Theer.

Die verschiedenen Theersorten, welche der Verf. einer genauen Untersuchung unterwarf, bestanden aus folgenden Körpern: 1) Neutralen Kohlenwasserstoffen, nämlich eupion- und benzolähnlichen Körpern (insgesammt mit dem Namen Photogen belegt) und Paraffin. 2) Säuren, als: phenylige Säure, Propionsäure, Buttersäure, Essigsäure etc. 3) Basen, als: Ammoniak, Leucol, Anilin, Picolin, Lutidin, Pyridin, Pyrrhol etc. etc. 4) Kreosot neben harzähnlichen Körpern, Wasser und Verunreinigungen durch Asche und Kohlenstaub.

Die Trennung dieser verschiedenen im Theer enthaltenen Substanzen richtet sich selbstredend nur nach dem Verhalten derselben zu Säuren und Alkalien. Die Säuren werden die Basen, die Alkalien die Säuren, harzähnlichen Körper und das Kreosot wegnehmen, demnach bleiben die neutralen Kohlenwasserstoffe unverändert zurück, die nun durch eine einfache Destillation in der Reinheit dargestellt werden können, wie dieselbe zur Verwendung als Beleuchtungsmaterialien erheischt wird.

Bevor der Verf. jedoch zur Verarbeitung des Theers im Grossen übergeht, theilt er die Resultate seiner Theeruntersuchungen in technischer Beziehung mit.

Die Analysen der Theersorten wurden in der Art ausgeführt, dass der Verf. den rohen Theer, nachdem derselbe entwässert worden war, einer fractionirten Destillation unterwarf, die Destillationsproducte mit Säuren und Alkalien behandelte und sie dann rectificirte. Das Paraffin wurde durch Ausscheiden aus dem paraffinhaltigen Oel vermittelst Lutschens durch luftleere Räume geschieden und dann durch Schwefelsäure und Alkalien gereinigt. Das Kreosot wurde aus den zur Reinigung angewandten Alkalien mittelst Säuren ausgeschieden und durch Destillation von den fremden Bestandtheilen getrennt. Der Asphalt blieb bei der Destillation des Theers zurück. 100 Pfd. Theer ergaben:

Rohmaterial und dessen Fundort.	Leichtes Oel, Photogen, spec. Gew. 820.	Schweres Oel, Gas- oder Schmieröl, spec. Gew. 860.	Paraffin.	Asphalt.	Kreosot und Verlust durch die Reinigung.
Englischer Blätterschiefer	24,285	40,000	0,120	10,000	25,595
Blätterschiefer von der Grube Romerickeberge	25,688	43,000	0,116	12,030	19,166
,, aus Westphalen	27,500	13,670	1,113	12,500	45,300
,, von Oedingen am Rhein	18,333	38,333	5,000	13,333	25,001
Braunkohle von Aschersleben Nr. I	33,500	40,000	3,330	18,100	5,070
,, ,, ,, ,, II	20,500	43,600	6,510	19,567	9,823
,, ,, Frankenhausen	33,410	40,063	6,730	17,321	2,476
,, ,, Münden	17,500	26,213	5,063	18,679	32,545
,, ,, Oldisleben	17,721	26,600	4,4304	17,526	33,7226
,, ,, Cassel Nr. I	16,428	27,142	4,2867	14,290	37,8533
,, ,, ,, ,, II	16,666	21,052	5,2631	13,1631	43,8558
,, ,, Bayern von der Rhön	10,625	19,375	1,250	16,9000	51,850
,, ,, Tilleda	16,666	18,0555	4,4444	11,1111	49,7224
,, ,, Harbke Nr. I	15,5555	11,1111	3,5555	22,2222	47,5557
,, ,, ,, ,, II	16,6666	11,7649	2,9412	20,0000	48,6273
,, ,, Stockheim bei Düren	17,500	26,630	3,260	16,900	36,710
,, ,, Bensberg bei Cöln	16,368	19,535	3,463	13,173	47,461
Torf von Celle	34,600	36,000	8,010	11,540	9,850
,, ,, Coburg	20,625	26,578	3,125	17,190	32,482
,, ,, Damme	19,457	19,547	3,316	17,194	40,486
,, ,, Neuenhaus (schwerer)	17,983	19,640	5,360	16,0714	40,9456
,, ,, ,, (leichter)	14,063	18,230	5,209	18,750	43,748
,, ,, Zürich	14,400	8,666	0,424	42,424	35,086
,, aus Russland (Rostokina bei Pusjkina)	20,390	20,390	3,367	25,658	30,195
,, ,, Bottross in Westphalen	11,000	19,489	2,256	26,000	41,255
,, von Neuwedel (Preussen)	14,1304	18,266	3,102	28,260	36,2416

Die Destillation des Theers zur Trennung des Asphalts und der einzelnen Oele von einander. Der vermittelst der Retortenbatterie erzeugte Theer gelangt aus dem gemeinschaftlichen Sammelrohr noch warm in einen Schwarzblechständer, der mit einem doppelten Boden versehen ist. Der Theer wird in diesem Ständer, welchen der Verf. mit dem Namen Decantirständer belegt, durch Einströmen von Wasserdämpfen in den Zwischenraum der beiden Böden bis auf 100° C. erwärmt. Nach dem Erwärmen überlässt man den Theer 6 bis 8 Stunden der Ruhe. Es trennt sich nun das Ammoniakwasser und ein grosser Theil Unreinigkeiten, die aus Kohlenstaub bestehen, von dem Theer. Der Decantirständer ist mit zwei Hähnen versehen, von welchen einer dicht am oberen Boden, der andere einen Fuss höher angebracht ist. Man lässt das Wasser durch den unteren Hahn ablaufen und erhält nun am zweiten Hahn reinen Theer.

Leichte Theere von geringem spec. Gewichte lassen sich schnell und gut entwässern, dahingegen steigt mit dem spec. Gewichte die Schwierigkeit der Trennung. Es ist ja klar, dass je näher die spec. Gewichte dieser beiden Flüssigkeiten zusammenliegen, sie sich um so schwieriger von einander trennen. Hat man es mit sehr schweren Theersorten zu thun, so muss man vor allen Dingen den Unterschied der spec. Gewichte zu vergrössern und dadurch die Abscheidung des Wassers zu beschleunigen suchen. Der Verf. erreichte diesen Zweck durch einen Zusatz von Kochsalz oder Glaubersalz.

Auf die Entwässerung des Theers ist die grösste Sorgfalt zu verwenden, indem sonst die Destillation sehr bald durch ein Uebersteigen des Theers unterbrochen wird; auch ist dieses Uebersteigen die gewöhnliche Veranlassung von Brandunglücken in den Photogenfabriken. Nach der Methode von Delahaye wird der Theer, nachdem er vom Wasser befreit ist, in einen Bleiständer (Mischungsständer) gegeben, der durch ein am Boden befindliches Schlangenrohr, durch welches heisse Wasserdämpfe strömen, bis auf 60° C. erwärmt werden kann, und in demselben mit 5 bis 6 Gewichtsprocenten 60grädiger Salpetersäure unter beständigem Umrühren gemischt. Nachdem dies geschehen, setzt man unter fortgesetztem Umrühren 10 bis 15 Proc. 66grädige Schwefelsäure zu.

Durch den Zusatz dieser beiden Säuren, besonders der letzteren, erwärmt sich die Masse bedeutend, gleichzeitig wird die Einwirkung der Säuren auf den Theer durch Wärme unterstützt und so lange Wasserdampf durch das Schlangenrohr strömen gelassen, bis das Gemenge 60° C. erlangt hat. Ist der Theer gut entwässert, so ist die Einwirkung dieses Säuregemisches eine heftige, der Art, dass bei Unterstützung mit Wärme Entzündungen stattgefunden haben.

Der gemischte Theer, der Ruhe überlassen, lässt die Säuren zu

Boden fallen und setzt grosse Mengen einer harten Harzmasse ab. Nach Entfernung der Säuren und der Harzmasse vom Theer wird derselbe zwei Mal mit warmem Wasser gewaschen, dann mit Kalkmilch bis zur stark alkalischen Reaction gemischt. Nach Entfernung der Kalkmilch und einem nochmaligen Waschen mit Wasser wird der Theer mit kaustischer Kali- oder Natronlauge behandelt und nun der Destillation übergeben.

Delahaye sucht den Zusatz von Salpetersäure damit zu rechtfertigen, indem er angiebt, dass dadurch der Schwefelkohlenstoff zerstört und das Kreosot in ein Harz verwandelt und niedergeschlagen werde. Was die Gegenwart von Schwefelkohlenstoff in dem Theer anbetrifft, so hat der Verf. während der 9 Jahre, in welchen er sich mit der Darstellung ätherischer Beleuchtungsmaterialien beschäftigte, nie einen Gehalt an Schwefelkohlenstoff in dem Theer nachweisen können (ausgenommen im Steinkohlentheer), und wurde, selbst bei den an Schwefelkies so reichen Schiefern von Romerickeberge und Krautgarten, nie ein Theer erhalten, welcher auch nur eine Spur dieser Verbindung enthielt.

Es ist auch leicht erklärlich, dass bei dieser verhältnissmässig niedrigen Temperatur kein Schwefel aus dem Schwefelkies ausgetrieben und somit unmöglich eine Verbindung desselben mit dem Kohlenstoff hervorgerufen werden kann. Auch ist es nicht wahrscheinlich, dass bei Gegenwart so wasserstoffreicher Substanzen und alkalischer Erden (Kalk) sich Schwefelkohlenstoff bildet. Es wird sich vielmehr, im Falle, dass Schwefel ausgetrieben wird, Schwefelwasserstoff und Schwefelcalcium bilden, und in der That treten auch grosse Mengen Schwefelwasserstoffgas bei der trocknen Destillation auf, während der Rückstand in der Retorte Schwefelcalcium enthält. Ferner giebt Delahaye an, dass das Säuregemisch von Schwefel- und Salpetersäure oxydirend auf das Kreosot und die harzähnlichen Körper wirke. Bekanntlich ist jedoch die Einwirkung dieses Säuregemisches keine oxydirende, sondern es bilden sich bei der Einwirkung Nitroverbindungen in der Art, dass sich Wasserstoff ausscheidet, an dessen Stelle NO_4 tritt; dadurch werden aber die wasserstoffreichen Verbindungen, die leichten Oele also, schwerer und der Siedepunkt derselben wird bedeutend erhöht. Auch findet während der Destillation des nach der Delahaye'schen Methode behandelten Theers ein beständiges Zersetzen dieser Nitroverbindungen statt, wodurch eine erhebliche Menge Oel zerstört wird. Abgesehen von der nutzlosen, sogar schädlichen Einwirkung der Salpetersäure ist die Anwendung der Säure direct auf den Theer zu verwerfen, da dadurch ein bedeutender Ueberschuss von Säure erheischt wird, indem die Verunreinigungen und der Asphalt des Theers grosse Mengen Säuren in Anspruch nehmen; überdem setzt

sich das gebildete Harz so fest an die Wandungen der Gefässe, dass man es fast nicht mehr entfernen kann, und verstopft gänzlich die Abzugshähne. Das Neutralisiren des mit Schwefel- und Salpetersäure behandelten Theers vermittelst Kalkmilch ist deshalb nicht zulässig, weil sich bei dieser Operation Gyps bildet, der mit dem Theer eine Art Emulsion hervorruft, die nur schwierig den Theer wieder abgiebt, und dadurch bedeutende Verluste entstehen. Die gebrauchte Kalkmilch hat eine schöne, goldgelbe Farbe und enthält Pikrinsäure. Es ist selbstredend, dass alle diese Operationen in der Wärme vorgenommen werden müssen, da sonst ein Erstarren des Theers stattfinden würde. Die von diesem behandelten Theer abdestillirten Oele werden noch zwei Mal mit 10procentiger concentrirter Schwefelsäure und alkalischer Lauge behandelt und rectificirt. Die Rectification findet über freiem Feuer statt [1]). Die gewonnenen Oele haben eine weingelbe Farbe, dunkeln jedoch durch Sauerstoffaufnahme stark nach, so, dass nach einem Monat dieselben eine bierbraune Farbe angenommen haben.

Nach der von P. Wagenmann angegebenen Methode soll man den Theer mit schwefelsaurem Eisenoxydul zur Bindung des Schwefelammoniums mischen, und dann, nachdem die schwefelsaure Ammoniaklösung, welche Schwefeleisen suspendirt enthält, abgelassen worden ist, mit überhitzten, eingeleiteten Wasserdämpfen destilliren. Der Zusatz von Eisenvitriol zur Theermasse bewirkt allerdings ein Binden des Schwefelammoniums, doch ist dies eine sehr zeitraubende, lästige Operation, die auf die Güte des zu erzielenden Präparats von gar keinem Einfluss ist, weshalb dieser Zusatz füglich weggelassen werden kann. Auch hat sich herausgestellt, dass die Destillation mit überhitzten Wasserdämpfen, die in einem dünnen Strahl eingeleitet werden, keinen Vortheil bietet, sogar im Gegentheile bei der Destillation des paraffinhaltigen Oels, welches bei 300° C. übergeht, eine theilweise Zersetzung hervorruft und demnach die Ausbeute vermindert.

Am besten destillirt man den vollständig entwässerten Theer ohne weiteren Zusatz in gusseisernen Kesseln, welche mit sehr flachen Hüten und weiten Ausmündungen versehen sind. Die Dämpfe der verschiedenen Oele haben ein sehr hohes spec. Gewicht und können deshalb nur mit Mühe zu einer gewissen Höhe erhoben werden; auch ist die geringe Menge latenter Wärme, welche diese Dämpfe besitzen und weshalb sie sich so leicht condensiren und zurückfliessen, eine störende Eigenschaft, weshalb man die Hüte der Destillationskessel mit einem schlechten Wärmeleiter, mit Sand oder Asche, bedecken muss. Ist der

---

1) Delahaye schlägt das Oelbad vor, welches sich jedoch nicht bewährte, indem die Siedepunkte der ätherischen Oele von 830 spec. Gew. diejenigen der fetten Oele übersteigen.

Theer gut entwässert, so geht die Destillation ruhig, ohne irgend eine Störung ihren Gang; enthält derselbe jedoch mechanisch eingemengte Wasserpartikel, so findet ein starkes Aufschäumen und Uebersteigen der Theermasse statt. Der Theer beginnt scheinbar schon unter 100° C. zu sieden, doch ist dies nichts weiter, als ein Entweichen des sehr flüchtigen Schwefelammoniums und der Pyrrholbasen.

Die im Anfang entweichenden Gase müssen durch geeignete Vorrichtungen aus dem Destillirhause entfernt werden. Sie bestehen zum grössten Theile aus Pyrrhol und Schwefelammonium. Von der Gegenwart des Pyrrhol kann man sich leicht durch einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspan überzeugen, der, mit diesen entweichenden Gasen in Berührung gebracht, sich prächtig purpurroth färbt.

Bei 100° C. beginnt erst die eigentliche Destillation. Im Anfang erhält man noch eine geringe Menge sehr starken Ammoniakwassers nebst leichten Oelen von 700. Nach einer kurzen Zeit liefert die Destillation kein Wasser mehr und das Oel läuft in einem continuirlichen, starken Strahl in die Vorlage.

Der Siedepunkt des Theers ist nicht constant und variirt alle 5 bis 10 Minuten; erst nachdem eine grosse Menge Oel abdestillirt und die Temperatur 200° C. überschritten hat, stellt sich der Siedepunkt in etwas fest und man erhält nun eine neue Portion Wasser, gleichzeitig mit dem Oel. Dieses Auftreten von Wasser ist nicht das Ergebniss der Zersetzung von Oelen, sondern ist das chemisch-gebundene Wasser des Kreosots und der Carbolsäure, welches bei dieser Temperatur frei wird.

Wenn die Wasserentwickelung aufgehört hat, entsteht eine Pause in der Destillation und nur durch verstärktes Feuer kann man dieselbe wieder in Gang bringen. Die Oele, welche nun erhalten werden, erstarren beim Erkalten durch ihren Paraffingehalt und werden separat gehalten. Man kann nun die Destillation bis zur Trockne fortsetzen, wobei man auf den Asphalt Verzicht leisten und der Kessel nach der vierten bis fünften Operation von dem Rückstande gereinigt werden muss, oder aber man nimmt Proben mit einem kleinen, eisernen Löffel und überzeugt sich von der Härte des Asphalts. Hat er die geeignete Härte, so lässt man das Feuer ausziehen, den Kessel einige Stunden erkalten, und entleert denselben durch einen am Boden des Kessels befindlichen Krahnen oder Stopfen.

Wird der Kessel bis zur Trockne getrieben, so erhält man zuletzt wieder Wasser, welches durch Zersetzung, resp. Oxydation entstanden ist.

Ein Theerkessel von 500 Quart Inhalt gebraucht 12 bis 14 Stunden Destillationszeit bis zur Trockne, und 8 bis 10 Stunden, wenn man den Asphalt gewinnen will.

Fast in allen Fabriken werden die Kessel bis zur Trockne abgetrieben, da man nicht immer einen Markt hat für diese nicht unerheblichen Mengen von Asphalt, überdies auch die durch die Destillation des Asphalts erhaltenen Producte (das Kreosot) sich besser verwenden lassen und das Reinigen der Kessel bequem geschehen kann, da die kohlige, rückständige Masse sich leicht von dem Kessel ablösen lässt.

Die Kessel leiden nicht sehr durch das zur Trockne Abtreiben, und der Verf. hat seine meisten Kessel schon 4 bis 5 Jahre im Gebrauch, ohne auch nur einen durch Springen oder Durchbrennen verloren zu haben. Auch ist das Springen des Kessels meistentheils durch die unzweckmässige Feuerung hervorgerufen, und muss man vor allen Dingen darauf halten, das Feuer nicht direct unter dem Boden des Kessels anzubringen, sondern die Mitte des Kesselbodens durch ein Gewölbe vor der Einwirkung der Flamme zu schützen und die Zuglöcher an die Peripherie des Kessels in gleichen Abständen von einander zu legen.

Die Kühlvorrichtungen sind gewöhnliche Schlangenröhren von Schwarzblech, oder aber sie sind von gusseisernen Knieröhren zusammengesetzt, jedoch so eingerichtet, dass sie bei der Destillation des paraffinhaltigen Oeles auf 30° C. erwärmt werden können. Die bei der Theerdestillation erhaltenen Rohöle werden nach Wagenmann mit 4, 6 bis 8 Proc. concentrirter Schwefelsäure unter Zusatz von 1 bis 2 Proc. Salzsäure und $1/2$ bis 1 Proc. zweifach chromsaurem Kali bei 60° C. gemischt, von der Säure abgelassen, mit Kali- oder Natronlauge von 50° B. behandelt und nun einer Rectification vermittelst erhitzter Wasserdämpfe unterworfen.

In einer späteren Abhandlung beschreibt H. Vohl[1]) einen von ihm zur Destillation der Oele angewendeten Vacuumapparat.

H. Vohl[2]) untersuchte den Posidonienschiefer Württembergs[3]) auf seine Verwendbarkeit zur Fabrikation ätherischer Leuchtmaterialien. Dreitausend Pfund dieses Schiefers gaben durch die trockene Destillation:

Theer	289,032
Ammoniakwasser	249,948
Rückstand	2090,505
Gas	370,515
	3000,000

Demnach werden 100 Gewichtstheile Posidonienschiefer ergeben:

1) H. Vohl, Polyt. Centralbl. 1857 p. 1577.
2) H. Vohl, Dingl. Journ. CXLV p. 47.
3) Jahresber. 1855 p. 415.

Theer	9,63
Ammoniakwasser	8,33
Rückstand	69,68
Gas	12,36
	100,00

100 Pfd. Theer (von 0,975 spec. Gew.) lieferten:

Photogen	24,180
Schmieröl	41,936
Paraffin	0,124
Kohlenrückstand	13,689
Kreosot	19,036
Gas und Verlust	1,035
	100,000

H. Vohl[1]) giebt ferner eine tabellarische Uebersicht des Procentgehaltes verschiedener bituminöser Fossilien an ätherischen Beleuchtungsstoffen, von welcher im Wesentlichen schon im Jahresbericht an der betreffenden Stelle der Inhalt gegeben wurde.

Paul Wagenmann[2]) hat folgende Tabelle über die Destillationsproducte verschiedener Rohmaterialien zur Gewinnung von Photogen und Paraffin mitgetheilt:

Name.	Fundort.	Theer. Proc.	Theer. Spec. Gew.	Rohe Essenz von 0,700—0,850 spec. Gewichte.	Rohes Oel von 0,850—0,900 spec. Gewichte.	Rohes Paraffin.
				Proc.	Proc.	Proc.
Trinidad pitch	Trinidad	70	0,875	40	20	1 1/2
Boghead coal	Schottland	33	0,860	12	18	1 1/4
Torbane mineral	Desgl.	31	0,865	11	16	1 1/4
Dorset shale	Dorsetshire	9	0,910	1	6	1/30
Rangoon naphtha	Birma	80	0,870	50	20	3
Belmar peal	Irland	3	0,920	1	1	1/8
Georgs-Bitumen	Neuwied	29	0,865	8 1/4	14	1 3/4
Blätterschiefer I.	Siebengebirge	20	0,880	6	9	3/4
,, II.	Desgl.	15	0,880	5	7	1/2
,, III.	Desgl.	11	0,880	3	6	1/2
,,	Hessen	25	0,880	6	12	1
,,	Rheinprovinz	11	0,880	3	5	1/2
,,	Bonn	4	0,930	1/10	3	1/4
Braunkohlen	Provinz Sachsen	7	0,910	2	3	1/2
,,	Sachsen	10	0,920	2	4	3/4
,,	Desgl.	6	0,915	1/2	4	1/2
,,	Desgl.	5	0,910	1/2	3 1/2	1/4
,,	Desgl.	6	0,910	3/4	4 1/2	1/3

1) H. Vohl, Dingl. Journ. CXLV p. 51; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1383.

2) Paul Wagenmann, Dingl. Journ. CXLV p. 309; Chem. Centralbl. 1857 p. 691.

Braunkohlen	Sachsen	$9^1/_2$	0,920	2	5	1
,,	Desgl.	6	0,910	1	4	$^1/_2$
,,	Desgl.	4	0,910	1	2	$^1/_3$
,,	Desgl.	$9^1/_2$	0,920	2	5	$^2/_3$
,,	Thüringen	5	0,918	$1^1/_2$	1	$^3/_4$
,,	Desgl.	5	0,920	$^1/_4$	$3^1/_2$	$^1/_4$
,,	Neuwied	$5^1/_2$	0,920	1	5	$^1/_3$
,,	Böhmen	11	0,860	3	5	$^3/_4$
,,	Westerwald	$5^1/_2$	0,910	$1^1/_2$	$1^1/_2$	—
,,	Desgl.	$3^1/_2$	0,910	1	1	—
,,	Nassau	4	0,910	2	$1^1/_2$	—
,,	Desgl.	3	0,910	1	1	—
,,	Frankfurt	9	0,890	2	6	$^1/_4$
Lignit	Schlesien	3	0,890	$^1/_{16}$	2	$^1/_4$
Liasschiefer	Vendée	14	0,870	5	7	1
,,	Westphalen	5	0,920	$1^1/_2$	1	$^1/_{20}$
Naphtha-Thon	Galizien	3	0,890	1	$1^1/_2$	$^1/_{16}$
Torf	Neumark	5	0,910	1	3	$^1/_3$
,,	Hannover	9	0,920	$1^7/_{10}$	5	$^1/_3$
Schwarzkohle	Steiermark	8	0,890	1	$5^1/_2$	$^1/_4$
,,	Desgl.	6	0,890	$^1/_2$	4	$^1/_6$
Weisse Kohle	Australien	17	0,870	6	8	1

Th. Engelbach[1]) untersuchte die Destillationsproducte eines bituminösen Sandes von Heide in Holstein. Bei der trockenen Destillation lieferte der Sand neben Gasen, die mit leuchtender Flamme brennen:

Kohlehaltigen Rückstand	84,5
Destillat	14,0
Gase und Verlust	1,5
	100,0

Das Destillat bestand aus einer wässerigen, durch eine schwarze flockige Materie verunreinigten und einer oberen dicklich öligen Schicht. Der wässerige Antheil, schwachgelb gefärbt, ist neutral. Der ölige Theil des Destillates wurde durch Behandeln mit Alkalien von der phenyligen Säure (Karbolsäure) befreit; der in Kali unlösliche Theil wurde durch Destillation in leichte und schwere Oele und Asphalt getrennt.

1407 Grm. des gewaschenen Oeles lieferten:

Leichte und schwere Oele	1299 Grm.
Asphalt	103 ,,
Verlust	5 ,,

1299 Grm. destillirtes Oel lieferten:

Leichtes Oel, spec. Gew. 0,798—0,845	230 Grm.
Schweres Oel, spec. Gew. 0,871	334 ,,
Dickstes Oel, spec. Gew. 0,917	433 ,,
Asphalt	11 ,,
Verlust	291 ,,
	1299 Grm.

1) Th. Engelbach, Annal. der Chem. u. Pharm. CIII p. 1; Chem. Centralbl. 1857 p. 822.

100 Th. Sand gaben folglich:

Leichtes Oel	1,23	5,34
Mittleres Oel	1,79	
Dickstes Oel	2,32	
Asphalt	0,64	
Verlust	1,56	
	7,54	

Das bei der Destillation des Sandes entweichende Gas bestand aus:

Sauerstoff	2,98 Vol.
Stickstoff	12,29 „
Leuchtenden Kohlenwasserstoffen	10,98 „
Grubengas	47,58 „
Wasserstoff	18,89 „
Kohlenoxyd	4,02 „
Kohlensäure	3,25 „
	99,99 Vol.

Um das Benzol so weit zu reinigen, dass es sich unter dem Einflusse des Lichtes und der Luft nicht mehr färbt, schüttelt man nach Schauffele[1]) 1 Liter davon mit 100 Grm. gewöhnlicher Schwefelsäure 2—3 Stunden lang, lässt darauf absetzen, decantirt das Benzol und schüttelt auf's Neue mit 100 Grm. Schwefelsäure. Sobald die Trennung der beiden Flüssigkeiten beendigt ist, decantirt man die stark gefärbte Benzolschicht, welche auf der Säure schwimmt, und schüttelt mit 40—50 Grm. trockener Potasche. Es bildet sich schwefelsaures Kali und das Benzol entfärbt sich vollständig. Man überzeugt sich, ob es neutral ist, und filtrirt durch Papier.

B. Hübner und R. Voerkel.[2]) untersuchten mehrere Kohlenarten auf ihre Ausbeute an Theer, Paraffinmasse (von 15 Proc. Gehalt an Paraffin), Photogen (von 0,750—0,860 spec. Gew.) und schwerem Oel (von 0,860—0,950 spec. Gew.).

I. Lignite.

a) *Kohle aus Reichenbach in Böhmen.*

100 Th. *lufttrockene Kohle* gaben:

Theer	3,1 Th.
Koks	43 „
Wasser und Gase	53,9 „

b) *Kohle aus Linz.*

$84\frac{1}{2}$ Th. *lufttrockene Kohle* gaben:

Theer	3,6 Th.
Koks	34,5 „
Wasser und Gase	46,4 „

1) Schauffele, Archiv der Pharmacie CXLI p. 188; Dingl. Journ. CXLV p. 465; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1517.

2) B. Hübner u. R. Voerkel, Dingl. Journ. CXLIII p. 143.

100 Th. *Theer* gaben:		100 Th. *Theer* gaben:	
Leichtes Oel	2,030 Th.	Leichtes Oel	8,475 Th.
Schweres Oel	50,761 „	Schweres Oel	40,678 „
Paraffinmasse	25,888 „	Paraffinmasse	26,271 „
Kohlerückstand	13,197 „	Kohlerückstand	19,491 „
Verlust	8,124 „	Verlust	5,085 „

II. Braunkohle.

a) *Kohle von Gröbers bei Halle.*		b) *Kohle von Döllnitz bei Merseburg.*	
151,5 Th. *lufttrockene Kohle* gaben:		79 Th. *lufttrockene Kohle* gaben:	
Theer	8,8 Th.	Theer	3,1 Th.
Koks	51,5 „	Koks	18,5 „
Wasser und Gase	91,2	Wasser und Gase	57,4 „
100 Th. *Theer* gaben:		100 Th. *Theer* gaben:	
Leichtes Oel	7,130 Th.	Leichtes Oel	5,050 Th.
Schweres Oel	35,294 „	Schweres Oel	32,576 „
Paraffinmasse	38,503 „	Paraffinmasse	40,404 „
Kohlerückstand	17,291 „	Kohlerückstand	18,434 „
Verlust	1,782 „	Verlust	3,536 „

Aehnliche Resultate wurden mit Braunkohle von der Grube „Belohnung“ bei Halle, aus Lehmdorf bei Cönnern u. s. w. erhalten.

III. Schwarzkohle.

a) *Pechkohle von Leoben in Steiermark.*		b) *Staubkohle von Grünbach in Steiermark.*	
100 Th. *Kohle* gaben:		80 Th. *Kohle* gaben:	
Theer	8,2 Th.	Theer	4,6 Th.
Koks	60 „	Koks	53,5 „
Wasser und Gase	31,7 „	Wasser und Gase	21,9 „
100 Th. *Theer* gaben:		100 Th. *Theer* gaben:	
Leichtes Oel	10,305 Th.	Leichtes Oel	8,475 Th.
Schweres Oel	43,512 „	Schweres Oel	37,966 „
Paraffinmasse	26,336 „	Paraffinmasse	31,864 „
Kohlerückstand	13,740 „	Kohlerückstand	17,627 „
Verlust	6,107 „	Verlust	4,068 „

C. Müller[1]) hat seine Ansichten über Photogen- und Paraffinfabrikation veröffentlicht und glaubt, dass diese Fabrikation nur dann vortheilhaft werden kann, wenn das Rohproduct, bei einem Preise von 3 Sgr. (10 — 11 Kreuzer) pro Dresdner Scheffel, mindestens 4 Proc. Theer liefert und wenn die zur Enttheerung nöthige Zeit sechs Stunden nicht übersteigt, während bei einem grösseren Zeitaufwande das Rohmaterial entweder entsprechend billiger oder verhält-

1) C. Müller, Polyt. Centralbl. 1857 p. 769; Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 414.

nissmässig bitumenreicher sein muss. Der Verf. empfiehlt ferner die Umwandelung der Oeldestillationen über freiem Feuer in Dampfdestillationen, wodurch der sonst unvermeidliche Verlust durch Verharzung der ätherischen Oele vermieden wird. Für die (von W. Stein bevorwortete [1])) Aufstellung eines Gasometers zum Aufsammeln der entwickelten Gase, um dieselben später als Brenn- oder Leuchtgas zu verwenden, ist der Verf. nicht, da sonst die Destillation unter einer gewissen Spannung vor sich geht und dadurch sich verzögert; die Dämpfe werden einer fortgesetzten und gesteigerten Temperatur ausgesetzt und erleiden eine weitere Zersetzung in Naphtalin — die Ausbeute an Paraffin wird dadurch vermindert. Für die Leichtigkeit, mit welcher sich Paraffindämpfe in Naphtalin umwandeln, sprechen directe Versuche, spricht ferner die Abwesenheit des Paraffins im Theere der Steinkohlengasfabriken, worin sich nur Naphtalin findet. Die Gegenwart des Naphtalins im Paraffin setzt der Reinigung des letzteren grosse Schwierigkeiten entgegen; ja selbst wenn die Masse blendend weiss geworden ist, verräth sich noch die Gegenwart des Naphtalins in den Kerzen durch unangenehmes Rauchen und Flackern der sonst so schönen Flamme. Ein Gasometer kann nur neben einem Exhaustor, welcher den Druck beseitigt, Anwendung finden. Die Abhandlung Müller's unterscheidet sich von vielen anderen, den gleichen Gegenstand betreffenden, durch Nüchternheit und Klarheit und verdient grosse Beachtung von Seiten der Betheiligten.

C. Müller[2]) veröffentlicht die in nachstehender Tabelle enthaltenen Zahlenergebnisse seiner Untersuchungen verschiedener Rohmaterialien auf ihre Ausbeute an Paraffin und Photogen.

1. Theer. 2. Rohe Essenz bis 0,850 spec. Gew. 3. Rohes Oel von 0,850—0,900 spec. Gew. 4. Rohes Paraffin.

Name und Fundort.	1. Proc.	1. Sp. Gew.	2. Proc.	3. Proc.	4. Proc.
Braunkohle von Tscheitsch in Mähren (holzig)	$4^3/_4$	1,095	0,43	1,37	0,15
do. von ebenda (ältere Formation)	$3^1/_2$	1,050	0,32	1,89	0,18
do. von Eger in Böhmen	$7^1/_2$	0,915	0,55	3,75	0,50
do. von Krzemusch in Böhmen	$6^1/_2$	0,920	1,08	3,22	0,33
do. von Herbitz in Böhmen	$5^3/_4$	0,900	1,15	2,41	0,30
do. von Schöbritz in Böhmen	$4^3/_4$	0,900	1,04	2,20	0,20
Glanzkohle von Gross-Priesen in Böhmen 1. Flötz	$2^3/_4$	0,910	—	—	—
do. 2. Flötz mit Erdpech durchzogen	6—7	0,905	—	—	—

1) Die betreffende Abhandlung des Herrn Prof. Stein ist uns leider nicht zu Gesicht gekommen. Die Red. d. Jahresber.

2) C. Müller, Dingl. Journ. CXLVI p. 210; Chem. Centralbl. 1858 p. 47.

Rohe Naphtha aus Galizien	—	0,890	79,50	11,50	2,75
Rohe Naphtha aus Siebenbürgen . . .	—	0,895	61,20	22,50	6,10
Torf von Pressnitz im Erzgebirge . . .	5,7	0,902	0,35	3,95	0,35
Torf von Wiesenthal im Erzgebirge . .	5,3	0,905	0,35	3,85	0,40

Von sämmtlichen Braunkohlenarten giebt nur die obenanstehende Sorte von Tscheitsch gut backende Koks, die sich nur durch ihre grössere Leichtigkeit von Steinkohlenkoks unterscheiden lassen; die Glanzkohle von Gross-Priesen giebt zwar sehr dichte, aber sehr schwach backende Koks, welche mit grosser Intensität verbrennen. Die wässerigen Destillationsproducte enthalten in den meisten Fällen neben essigsaurem Ammoniak freie Essigsäure; nur bei den Gross-Priesener Kohlen ist das Ammoniak als kohlensaures und sind von der Essigsäure blos Spuren vorhanden.

Orth[1]) ermittelte die Leuchtkraft von Schieferöl (Photogen aus Tübingen, Bonn, Frankreich und Hamburg), wobei sich ergab, dass bei einer Flamme, deren Lichtstärke gleich ist der Lichtstärke von 4 Wachskerzen, wovon 5 auf 1 Pfd. gehen, per Stunde 24 Grm. des Oeles consumirt wurden. Zum Hervorbringen einer Lichtstärke von zwei Kerzen waren per Stunde 12½ Grm. nöthig. Das Oel wurde bei den Versuchen in einer Hamburger Photogenlampe gebrannt.

Ueber das rühmlichst bekannte Etablissement von P. Wagenmann u. Co. in Neuwied sind folgende Notizen veröffentlicht worden[2]):

Das dortige Material liefert einen Theer von 0,855 spec. Gew. und Essenzen und Oele von 0,750—0,865 spec. Gew.

1 Tonne Georgs-Bitumen liefert 16 Quart Theer, 3 Pfd. Paraffin enthaltend.

Zur Feuerung benutzt man die im Hangenden abgelagerte Braunkohle.

Das Etablissement liefert ausser Mineralöl, Photogen und Paraffin auch Maschinenöl und Schmiere, nachdem es Herrn Wagenmann gelungen ist, das Paraffinöl zu verseifen. Derselbe hat nämlich gefunden, dass das Paraffinöl, mit 1 Proc. Ricinusöl-Seife gemischt, im Vacuum bei 120° C. eine ganz feste fette Schmiere giebt (wahrscheinlich sind die von W. Browne u. Co. in England fabricirten Eisenbahnwagen-Schmieren ähnlich erzeugt). Die Wagenmann'schen Werke liefern:

	Thlr.	Sgr.
Mineralöl, von 0,830 spec. Gew., 100 Kilogrm. für .	30	—
Photogen, von 0,825 spec. Gew., 100 Kilogrm. für .	33	10
Paraffin, gelbes, von 85 Proc., 100 Pfd. für . . .	33	10

1) Orth, Württemb. Gewerbebl. 1857 Nr. 20; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1251; Dingl. Journ. CXLIV p. 398.

2) Dingl. Journ. CXLV p. 158; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1382.

	Thlr.	Sgr.
Maschinenöl (patent lubricating oil), 100 Pfd. für . .	16	20
Maschinenschmiere (patent lubricating grease), 100 Pfd. f.	15	20
Desgleichen für Wagen, 100 Pfd. für	14	20

Das Etablissement soll in Folge des Beschlusses einer Generalversammlung der Actionäre ausgedehnt werden und zu diesem Behufe eine weitere Emission von Actien erfolgen.

B. Hübner[1]) hat eine ausführliche Abhandlung über die fabrikmässige Verarbeitung der Braunkohlen auf Photogen und Paraffin veröffentlicht, über welche erst im nächsten Jahresberichte berichtet werden kann, da das Ende derselben noch nicht erschienen ist.

Th. Anderson[2]) fand, dass das Paraffin je nach seinem Ursprunge sehr abweichende Eigenschaften besitze. Paraffin aus Boghead-Kohle war einerseits nach dem Schmelzen sehr krystallinisch und schmolz bei 45,5°, andererseits körnig wie gebleichtes Wachs und von 52° C. Schmelzpunkt. Das Paraffin aus Rangoon-Naphtha schmolz bei 61° und das aus Torf bei 46,7°. Die Zusammensetzung dieser Sorten war folgende:

	Aus Boghead-Kohle. Krystallinisches.	Aus Boghead-Kohle. Körniges.	Aus Torf.	Aus Rangoon-Naphtha.
Kohlenstoff	85,05—85,12	85,00	84,95—85,23	85,15
Wasserstoff	15,11—15,33	15,36	15,05—15,16	15,29

Aus diesen Analysen schliesst der Verf., dass nicht der gewöhnlichen Annahme zufolge alle Paraffinsorten Kohlenwasserstoffe der Formel C_nH_n seien, sondern dass einige auch aus $C_nH_n + 2$ oder genauer aus mindestens $C_{40}H_{42}$, vielleicht auch aus $C_{42}H_{44}$ und $C_{44}H_{46}$ bestehen.

Lampen.

Troccon[3]) in Paris hat eine verbesserte Moderateurlampe construirt, bei welcher die in dem Oelsteigrohr anzubringende sogenannte Moderateurstange eine schwach konische Gestalt hat, so dass sie von unten nach oben hin etwas an Dicke zunimmt; sie ist ferner so angebracht, dass sie höher oder niedriger gestellt werden kann. Dadurch lässt sich die Menge des aufsteigenden Oeles besser reguliren als bisher, wo man eine cylindrische Stange anwendete und deren Dicke

1) B. Hübner, Dingl. Journ. CXLVI p. 211 u. 418.
2) Th. Anderson, Journ. für prakt. Chem. LXXII p. 379; Polyt. Centralbl. 1858 p. 426.
3) Troccon, Bullet. de la société d'encouragement, Janv. 1857 p. 3; Polyt. Centralbl. 1857 p. 526.

der Weite des Steigrohres so anzupassen suchte, dass gerade die erforderliche Menge Oel emporstieg.

Fig. 45.

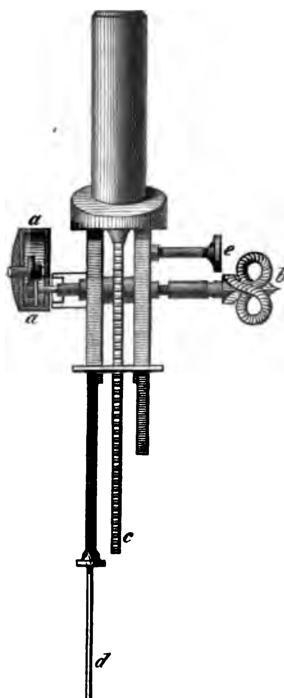


Fig. 46.



Die beistehenden Zeichnungen Fig. 45 und 46 zeigen den Brenner einer Moderateurlampe mit der von Troccon daran angebrachten Einrichtung in zwei zu einander senkrechten Ansichten. *d* ist die sich nach unten verjüngende Moderateurstange, welche in dem Steigrohr sitzt. Das obere Ende derselben trägt eine kleine Zahnstange, die in dem einen hohlen Brennerträger (durch welchen das Oel zum Brenner aufsteigt) eingeschlossen ist. Durch Drehung des Knopfes *i* (hinter dem Zifferblatt *a*, Fig. 45), an dessen Axe ein mit der Zahnstange in Eingriff stehendes Zahnrad sitzt, kann die Zahnstange und mit ihr die Moderateurstange höher oder niedriger gestellt werden. Troccon construirt die Lampe so, dass, wenn in der Minute 35 Tropfen Oel aus dem Brenner über- und in das Oelreservoir zurückfliessen, die Lampe (von gewöhnlicher Grösse) 10 bis 12 Stunden lang brennt, ohne dass der Kolben wieder aufwärts gezogen wird. Die Bewegung der Moderateurstange hat dabei aber so viel Spielraum, dass bei demselben Zustande der Lampe in der höchsten Stellung derselben 45 und in der niedrigsten Stellung derselben 25 Tropfen Oel in der Minute überfliessen. Wenn während des Brennens der Lampe die Zahl der in der Minute überfliessenden Oeltropfen grösser oder kleiner wird als die normale Zahl (z. B. 35), so dreht man den Knopf *i* nach der einen oder anderen Richtung, so dass im ersteren Falle die Moderateurstange nach abwärts, im zweiten Falle nach aufwärts geht, bis der normale Ausfluss wieder hergestellt ist.

Troccon hat ausserdem an der Lampe zur leichteren Regulirung derselben ein Uhrwerk angebracht, welches durch den Kolben getrieben

wird, und glaubt sogar mittelst seines Regulators dahin gelangt zu sein, die Anzeigen dieses Uhrwerkes mit denen einer wirklichen Uhr ziemlich übereinstimmend zu machen, was der Berichterstatter Silvestre, welcher übrigens die beschriebene Anordnung der Moderateurstange als zweckmässig bezeichnet, indess bezweifelt, wie er denn überhaupt diesem Uhrwerk keine grosse Wichtigkeit beilegt. *aa* ist das Uhrwerk, bestehend aus einem Zifferblatt mit Stunden- und Minutenzeiger und einem hinter dem Zifferblatt in einem kleinen kupfernen Gehäuse befindlichen Räderwerk. *c* ist die Zahnstange des (in den Abbildungen nicht dargestellten) Kolbens und *b* der Schlüssel, durch dessen Drehung der Kolben in gewöhnlicher Manier aufwärts gezogen wird. Die Axe dieses Schlüssels verlängert sich bis in das Gehäuse des Uhrwerkes und ist mit zwei Zahnrädern versehen, welche in die beiden mit den Zeigern in Verbindung stehenden Zahnräder eingreifen. Indem der Kolben abwärts geht, dreht sich natürlich die Axe von *b*, und dadurch wird das Uhrwerk in Bewegung gesetzt. *e* ist der gerändelte Knopf zur Dochtbewegung.

Gasbeleuchtung.

Holzgas[1]). Ueber die wichtigsten Grundsätze der Bereitung und Benutzung des Holzgases ist von dem Entdecker Pettenkofer[2]) eine Abhandlung erschienen, welche wir im Wesentlichen mittheilen.

Die Versuche, das Holzgas zur Beleuchtung zu benutzen, haben gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in Frankreich ihren Anfang genommen. Die Thermolampe von Lebon, ein Holzgasapparat, hat damals und auch noch Anfangs dieses Jahrhunderts mehrfach die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, namentlich in Gegenden von Deutschland, Schweden und Russland, wo die Steinkohle selten war. Diese Beleuchtungsart konnte sich aber nirgends behaupten und wurde überall wieder schnell verlassen, wol vorzüglich aus dem Grunde, weil die Leuchtkraft des Gases allzu gering war, und mit dem Steinkohlengase in dieser Beziehung nicht entfernt eine Concurrenz bestehen konnte, welches sich inzwischen mehr und mehr entwickelt und verbreitet hat. Es ist nicht ein einziger Fall bekannt, dass sich das Holzgas der damaligen Zeit irgendwo auf den Standpunkt eines regelmässigen Beleuchtungsdienstes geschwungen hätte. Dumas[3]) bezeichnet dies in seiner

1) Jahresber. 1856 p. 413.

2) Pettenkofer, Gelehrte Anzeigen der k. bayer. Akad. d. Wissenschaften, 1857 Nr. 53 u. 54; Bayer. Kunst- u. Gewerbeblatt 1857 p. 674; Journ. f. prakt. Chem. LXXI p. 385; Dingl. Journ. CXLV p. 21; Chem. Centralbl. 1857 p. 596.

3) Dumas, Handb. d. angewandten Chemie 1. Bd. p. 724.

angewandten Chemie mit klaren Worten: „Die Thermolampe von Lebon, ein Apparat, welcher zu gleicher Zeit Wärme und Licht verbreitet, und welchen er als Hausgeräth einführen wollte, hatte keinen Erfolg, sei es nun der schwierigen Behandlung oder des schwachen Lichtes wegen, welches dieselbe erzeugte. Die Gase, welche sich darin bildeten, konnten nur Sumpfluft und Kohlenoxydgas sein, welche bekanntlich beide sehr schwach leuchten."

Die auf die Resultate der Thermolampe gegründete Ansicht wurde von allen gelehrten Chemikern angenommen, und es sind bisher in der Wissenschaft keine Thatsachen bekannt geworden, welche dieser Ansicht widersprechen konnten, hingegen viele, welche sie bestätigten. Im Jahre 1849 wurde der Verf. veranlasst, neue Versuche über Holzgas anzustellen. Er fand vollkommen bestätigt, was Dumas angiebt, nämlich dass man bei der Temperatur der Verkohlung des Holzes nur solche Gase erhält, welche zur Beleuchtung nicht dienen können, weil neben Kohlensäure, Kohlenoxyd und Sumpfgas keine schweren oder Doppelkohlenwasserstoffe sich bilden. Die Temperatur des siedenden Quecksilbers, bei welcher die Steinkohle noch nicht im mindesten zersetzt wird, reicht hin, Holz vollständig zu verkohlen. Wenn man kleine Holzstücke in eine Glasretorte bringt, welche zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt ist, und dieses bis zum Sieden erhitzt, so wird das Holz vollständig verkohlt; man erhält schwarze glänzende Kohle. Fängt man die dabei sich entwickelnden Gase auf, so erhält man ein Gemenge, welches nach völliger Abkühlung und Trocknung in 100 Th.

54,5 Kohlensäure,
33,8 Kohlenoxyd und
6,6 Sumpfgas

mit Einschluss von etwa 5 Proc. atmosphärischer Luft enthält. Bei der Prüfung dieses Gasgemisches mit rauchender Schwefelsäure nach der Methode von Bunsen ergiebt sich keine bemerkbare Verminderung des Volums, so dass man auf eine fast völlige Abwesenheit von schweren Kohlenwasserstoffen schliessen kann.

Werden aber die Dämpfe, welche bei der Verkohlung des Holzes entweichen, noch wesentlich höher erhitzt, so entsteht beträchtlich mehr Gas und gehen Zersetzungen vor sich, bei denen schwere Kohlenwasserstoffe sich bilden, und zwar in solcher Menge und von so bedeutendem Kohlenstoffgehalte, dass dieses Holzgas reicher daran ist als das Gas der gewöhnlichen Steinkohle.

Die bei höherer Temperatur aus Holz entstandenen Gase enthalten nach ihrer völligen Abkühlung

18—25 Proc. Kohlensäure,
40—50 „ Kohlenoxyd,
8—12 „ Einfach-Kohlenwasserstoff (Sumpfgas),

14—17 Proc. Wasserstoff,
6— 7 „ schwere Kohlenwasserstoffe.

Nach den Analysen schwankt der Kohlenstoffgehalt eines Volums der im Holzgase enthaltenen schweren Kohlenwasserstoffe zwischen 2,8 und 3,1 Volumen Kohlenstoffdampf [1]).

Verschiedene Holzarten geben ziemlich gleich zusammengesetzte Gase, so dass zwischen Buchenholz und Fichtenholz in dieser Beziehung kaum ein Unterschied besteht, der sich auch in den Nebenproducten Holztheer, Holzessig und Holzkohlen nicht wesentlich zeigt.

Mit diesen Beobachtungen ist das Holzgas unbestreitbar in die Reihe der leuchtfähigen Stoffe eingetreten. Die Form des Apparates, in welchem die Verkohlung des Holzes und die Erhitzung der Dämpfe vorgenommen wird, kann natürlich sehr verschieden sein. Die ersten Versuche im kleinen Maassstabe führt der Verf. in einem gusseisernen Rohre aus, dessen glühender Theil zu $^2/_3$ mit Holz und zu $^1/_3$ mit kleinen Eisenstücken gefüllt war. Wenn das Rohr und die Eisenstücke hellroth glühend waren, wurde das Holz eingeschoben. Bei der Anwendung im Grossen wurde anfangs die Retorte, in welcher das Holz verkohlt wurde, mit Röhren umgeben, welche glühend erhalten wurden und in denen die Dämpfe hin und her gehen mussten, gegenwärtig aber hat man diese complicirten Retorten verlassen und bedient sich einfacher, welche den Holzdämpfen den gleichen Hitzgrad mittheilen wie die complicirten. Dieselben sind nämlich im Verhältniss zu einer Ladung Holz (60 Kilogr.) sehr gross, sie würden mit Leichtigkeit die dreifache Menge Holz fassen. Bei diesen einfachen Retorten muss übrigens das Holz sehr gut getrocknet sein, wenn man viel und gutes Gas erhalten will. In $1^1/_2$ Stunde ist die Destillation beendigt, und

---

1) Analyse eines Holzgases aus der Fabrik des Eisenbahnhofes zu München, im ungereinigten Zustande:

25,72 Kohlensäure,
40,59 Kohlenoxyd,
11,06 Einfach-Kohlenwasserstoff,
15,07 Wasserstoff,
6,91 schwerer Kohlenwasserstoff.

In 1 Volum der schweren Kohlenwasserstoffe sind 2,82 Volume Kohlenstoffdampf.

Analyse eines Holzgases aus der Fabrik der Stadt Bayreuth, wie es zur Beleuchtung diente:

2,21 Kohlensäure,
61,79 Kohlenoxyd,
9,45 Einfach-Kohlenwasserstoff,
18,43 Wasserstoff,
7,70 schwerer Kohlenwasserstoff,
0,42 Stickstoff.

In 1 Volum der schweren Kohlenwasserstoffe sind 3,1 Volume Kohlenstoffdampf.

man erhält nach Abzug der Kohlensäure mindestens circa 16 Cubikmeter (nahezu 600 bayer. Cubikfuss) leuchtendes Gas.

Die Beobachtung, dass es von der Temperatur der Holzdämpfe abhängt, ob sich nach der Condensation im Gase leuchtende Kohlenwasserstoffe in hinlänglicher Menge finden oder nicht, ist als der Kern der ganzen Holzgasfabrikation zu betrachten.

In dem Zustande, in welchem das Gas aus der Retorte kommt, und nachdem es abgekühlt, ist es noch nicht brauchbar als Licht; denn es enthält im Vergleiche mit den sonst üblichen Leuchtgasen eine ungewöhnlich grosse Menge Kohlensäure. Die Gegenwart der Kohlensäure beeinträchtigt die Leuchtkraft aller Gase in einem höchst auffallenden Grade. Das Leuchten einer Gasflamme beruht bekanntlich darauf, dass sich in Folge der Hitze an der verbrennenden Oberfläche derselben Kohlenstoff ausscheidet, und dieser weissglühend wird, bevor er selbst im Sauerstoff zu verbrennen vermag. Wenn man ein Leuchtgas mit einer hinlänglichen Menge atmosphärischer Luft mischt, so brennt es bekanntlich mit sehr hoher Hitze, aber ohne zu leuchten.

Die Temperatur, bei welcher sich Kohlenstoff aus den Leuchtgasen ausscheidet, ist nicht niedriger als jene Temperatur, bei welcher dieser Kohlenstoff in vorhandenem Sauerstoffe verbrennt, ohne sich zuvor auszuscheiden. Ebenso wie der freie Sauerstoff der atmosphärischen Luft, wirkt auch theilweise der gebundene Sauerstoff der Kohlensäure und des Wassers auf die Kohle; im ersten Falle entsteht Kohlenoxyd, im letzteren Wasserstoff und Kohlenoxyd. Zwei Volume Kohlensäure können ein Volum Sauerstoff zur Verbrennung von Kohle abgeben, oder, was in der Flamme das Gleiche ist, die Ausscheidung von weissglühendem Kohlenstoffe in diesem Verhältnisse verhindern. In 1 Volum Kohlensäure ist mithin für die Leuchtkraft eines Gases so viel schädlicher Sauerstoff, als in $2^1/_2$ Volumen atmosphärischer Luft, welche nur $^1/_5$ Sauerstoff enthält. Hieraus erklärt sich die grosse Schädlichkeit der Kohlensäure in allen Leuchtgasen. Die Steinkohlen liefern bei der Destillation gemäss ihrer Zusammensetzung viel weniger Kohlensäure als Holz, — zwischen beiden stehen die Braunkohlen. Es ist somit klar, dass die Kohlensäure auch aus dem Holzgase möglichst entfernt werden muss. Im Grossen geschieht es mit trocknem Kalkhydrat, und haben die Apparate eine solche Vollkommenheit erreicht, dass bei einiger Sorgfalt höchstens $^1/_2$ Proc. Kohlensäure im Gase zurückbleibt.

Ein dritter wichtiger Punkt bei allen Leuchtgasen ist die Grösse der Oeffnungen an den Brennern. Schon aus der oben mitgetheilten Zusammensetzung des Holzgases geht hervor, dass dasselbe, auch von Kohlensäure befreit, ein viel grösseres specifisches Gewicht haben müsse als Steinkohlengas. Man kann annehmen, dass das spec.

Gewicht durchschnittlich nicht unter 0,70 beträgt. Das Steinkohlengas erreicht in der Regel nicht 0,5. Diese Verhältnisse sind von grösster Wichtigkeit für die Form und den Umfang des Flammenkörpers. Je leichter das Gas, desto leichter die Ausströmung und Ausdehnung in der Luft, — je schwerer dasselbe, desto träger das Ausströmen und Aufsteigen in der Luft. Ein leichteres Gas wird beim Ausströmen die umgebende Luft mehr durchschneiden und trennen, während ein schwereres Gas sich im Verhältniss mehr mit der umgebenden Luft reiben und mischen wird. Damit diese Mischung mit Luft nicht einen der Leuchtkraft schädlichen Grad erreiche, muss die Ausströmöffnung an den Brennern bei Holzgas wesentlich breiter sein, als bei Steinkohlengas. Holzgas, aus gewöhnlichen Steinkohlengasbrennern, die für ein stündliches Consumo von 70 bis 100 Liter (3—4 Kubikfuss) berechnet sind, unter etwas starkem Drucke gebrannt, giebt in der Regel eine fast ganz lichtlose Flamme, während dasselbe Gas in derselben Menge aus Brennern mit weiten Oeffnungen gebrannt, eine Leuchtkraft entwickelt, welche über der des gewöhnlichen Steinkohlengases steht. Nach sehr genauen und umfangreichen Untersuchungen v. Liebig's und Steinheil's verhält sich die Leuchtkraft des Holzgases zu der des Steinkohlengases wie 6 : 5.

Abgesehen von der Billigkeit, die sich nach localen Verhältnissen richtet, hat das Holzgas einen Vorzug vor dem Steinkohlengas darin, dass es unter allen Umständen frei von Schwefel- und Ammoniakverbindungen ist, so dass bei seiner Verbrennung niemals schweflige Säure oder Salpetersäure entstehen kann, was bei Steinkohlengas manchmal in fühlbarem Grade vorkommt. Seiner absoluten Unschädlichkeit für zarte Farben und Metalle hat dieses Gas namentlich seine Einführung in Basel und Pforzheim zu danken. Auch die jüngsten Versuche in Zürich bestätigen wieder die gänzliche Unschädlichkeit des verbrannten und nicht verbrannten Holzgases für die zartesten Farben auf Seide.

Der Geruch des Holzgases ist sehr durchdringend und leicht wahrnehmbar, aber den meisten Personen nicht so widerlich, wie der des Steinkohlengases.

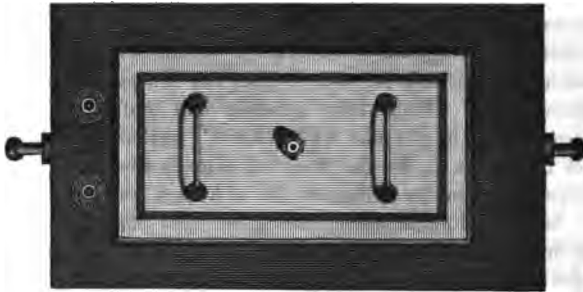
Ein von G. Bower[1]) construirter Gasbeleuchtungsapparat im kleinen Maassstabe wird gegenwärtig in England mit vielem Vortheil und in vielen Exemplaren bei der Beleuchtung kleiner Städte und grosser Dörfer ausgeführt. Die Mehrzahl dieser Anlagen sind in Agriculturdistricten etablirt, wo während des Sommers die Gasconsumtion ausserordentlich gering ist, so dass man sich, um Verluste

1) G. Bower, The Pract. Mechan. Journ. Januar 1857 p. 253; Polyt. Centralbl. 1857 p. 481.

zu vermeiden, genöthigt sah, ein neues System der Reinigung einzuführen, wobei das auf gewöhnliche Weise condensirte Ammoniak durch ein passendes Mittel fixirt wird. Aus diesem Ammoniak wird dann in Verbindung mit anderen Materialien ein sehr fruchtbares Düngmittel bereitet, und diese Arbeit während des Sommers ausgeführt, so dass man auf diese Weise nicht nur das ganze Jahr hindurch Beschäftigung hat, sondern auch der Landwirthschaft noch einen grossen Vortheil bereitet.

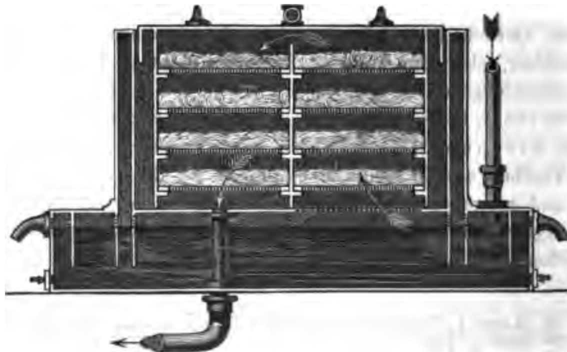
Der von Bewer construirte Reinigungsapparat ist durch die Holzschnitte Fig. 47 u. 48 dargestellt. Er ist für Localitäten bestimmt, die etwa 200 Flammen bedürfen, und gestattet keinen Wechsel von einem Reinigungsapparat zu dem anderen; bei grösseren städti-

Fig. 47.



schen Werken, wo ein solcher Wechsel erforderlich wird, giebt man dem Apparat vier Abtheilungen und vereinigt denselben am Boden durch Dreiweghähne, so dass stets zwei Abtheilungen in Thätigkeit sein können, während die beiden anderen entleert oder gefüllt werden.

Fig. 48.



Diese Einrichtung ist einfacher als die gewöhnlich in Gaswerken angewandten hydraulischen Ventile, und gestattet auch selbst für den weniger Geübten eine leichtere Handhabung. Probirhähne und Manometer sind an jeder Abtheilung angebracht, so dass man zu jeder Zeit von der Spannung und Qualität des Gases sich unterrichten kann.

Die Abbildungen Fig. 49, 50 u. 51 zeigen die Anordnung einer für Dörfer und kleine Städte geeigneten Gasanstalt nach Bower's

Fig. 49.



Fig. 50.

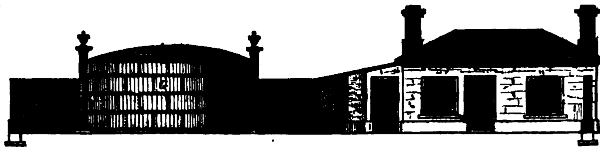
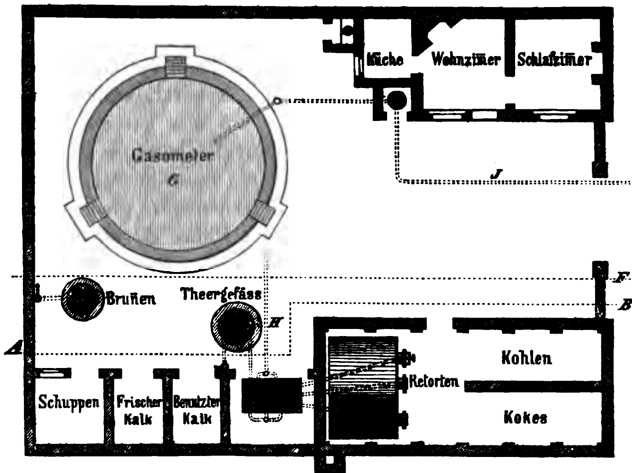


Fig. 51.



Plan. Fig. 49 giebt eine Ansicht nach der gebrochenen Linie *AB* des Grundrisses Fig. 51, von der Mitte des Hofraumes aus nach dem unteren Ende der Tafel zu gesehen; sie zeigt die Fronte des Kohlen-, Koks- und Retortenhauses mit seinem Schornsteine, sowie die Räumlichkeiten zur Aufbewahrung des frischen und gebrauchten Kalkes nebst dem Arbeitsschuppen, und endlich den Reinigungsapparat *b*. Fig. 50 ist eine correspondirende Ansicht der Anstalt nach der Linie *EF*, und zwar in entgegengesetzter Richtung von Fig. 49 gesehen; sie zeigt den Gasbehälter *G* und die Wohnung der Aufseher. Der Grundriss Fig. 51 zeigt die räumliche Anordnung der einzelnen Gebäude, die Leitung des Gases von den Retorten nach dem Reiniger und von hier mittelst des Rohres *H* nach dem Gasbehälter, von wo es dem Regulator *I* und endlich dem Orte seiner Bestimmung zugeführt wird.

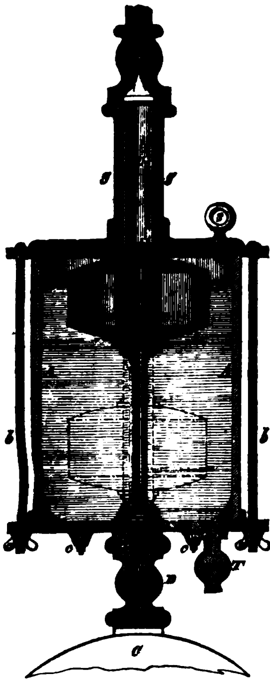
Lacarrière [1]) hat einen Apparat von brennbarem Gas mit den Dämpfen eines kohlenstoffreichen flüchtigen Oeles construirt. Man hat zwar früher schon verschiedene Apparate zu gleichem Zweck zusammengesetzt [2]), die aber sämmtlich mit dem Fehler behaftet waren, dass das Imprägniren in der Gasfabrik geschah und das Gas nicht mit dem normalen Dampfgehalt bei dem Consumenten anlangte, namentlich in verschiedenen Entfernungen von der Fabrik einen verschiedenen Dampfgehalt, demnach auch ein ungleiches Leuchtvermögen besass. Der Verf. schlägt nun vor, das Imprägniren am Consumtionsorte vorzunehmen, so zwar, dass hinter dem Gasmesser ein Apparat mit dem flüssigen Kohlenwasserstoff sich befindet.

Der von dem Verf. construirte Apparat ist Fig. 52 im Verticaldurchschnitt abgebildet. *A* ist ein Cylinder, der bis *nn* mit dem flüssigen Kohlenwasserstoffe angefüllt ist; *B* ist eine Röhre, durch welche das Gas in den Apparat tritt. *C* der obere Theil des Gasmessers, *D* der Hahn für den Einlass des Gases in den Apparat, verbunden einerseits mit dem Gasmesser und andererseits mit dem unteren Boden von *A*. Die Röhre *E* umgiebt *B* und ist weiter als diese; sie ist oben verschlossen und befindet sich mit dem unteren Ende in Oel, in welches sie wegen ihrer Verbindung mit dem Schwimmer *F* gleich weit eintaucht. Durch den Schwimmer geht eine Röhre *E*, welche mit dem Schwimmer durch den Cylinder *e* verbunden ist. Dieser Cylinder umgiebt den unteren Theil der Röhre *E* und steht einerseits mit dieser Röhre und andererseits mit dem Schwimmer *F* in fester Verbindung; der untere Boden von *e* ist, ebenso wie der obere Boden, mit kleinen

---

1) Lacarrière, Bulletin de la société d'encouragement, Mai 1857 p. 21; Génie industr. 1858 p. 157; Dingl. Journ. CXLV p. 208; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1078.

Fig. 52.



Löchern versehen. Auf dem Cylinder *A* ist die Röhre *g* aufgeschraubt, welche durch den Hahn *R* mit der Röhre *H* communicirt, durch welche das Gas zu den Brennern strömt. *S* Schraubenpfropf zum Verschluss der Oeffnung, durch welche das Oel in den Cylinder *A* gegossen wird. *T* Hahn zum Ablassen etwaiger aus dem Oel abgesetzter Unreinigkeiten.

Denkt man sich den Hahn *D* geschlossen und den Cylinder *A* bis *n n* mit dem kohlenstoffreichen Oel gefüllt, so wird dieses auch von unten in die Röhre *E* und den Cylinder *e* eintreten und in beiden bis zum Niveau *n n* sich erheben. Oeffnet man nun den Hahn *D*, so strömt das Gas aus dem Gasmesser aufwärts bis zum oberen Ende der Röhre *B*, geht dann in dem Zwischenraum zwischen *B* und *E* wieder abwärts, drückt das Niveau des Oels in diesem Zwischenraum herunter, bis die in der Wand von *E* bei *a* ringsum vorhandenen Löcher frei werden, tritt sodann durch diese Löcher in den Zwischenraum von *E* und *e*, geht in kleinen Blasen durch das hier befindliche bis zur Linie *n n* hinauf reichende Oel hindurch, beladet sich dabei mit dem Dampfe desselben und entweicht endlich oben aus diesem Zwischenraum, um sodann durch *g*, *R* und *H* nach den Brennern zu strömen. Indem das Oel in dem Gasstrom verdunstet, sinkt natürlich das Niveau desselben; in demselben Maasse sinkt aber auch der Schwimmer *F* (dessen niedrigste Lage durch punktirte Linien angedeutet ist), so dass die Röhre *E* immer gleich tief in das Oel eintaucht.

Nach Lissajous erfüllt dieser Apparat seinen Zweck vollkommen. Die Imprägnirung des Gases mit dem Oeldampf erfolgt gleich gut, mag der Cylinder *A* mehr oder weniger mit Oel gefüllt sein; da das Gas in vielen feinen Blasen durch das Oel geht, so zeigen sich bezüglich des Abflusses des Gases aus dem Apparat keine Schwankungen, sondern die Flammen brennen ruhig und gleichmässig; da ferner die Oelschicht, welche das Gas durchdringen muss, nur 5 Millim. hoch ist, so entsteht keine erhebliche Vermehrung des Drucks.

Als Flüssigkeit, mit deren Dampfe das Gas imprägnirt wird, benutzt man nach Lacarrière am besten das aus Steinkohlentheeröl

dargestellte Product, welches unter dem Namen *Benzine Collas* im Handel vorkommt und hauptsächlich aus Benzol besteht. Verbraucht man dieses Product im Verhältniss von circa 40 Grm. pro Cubikmeter Gas (wahrscheinlich ist hier das in Paris angewendete Leuchtgas gemeint), so erhält man bei gleichem Gasverbrauch eine Quantität Licht, die $^{170}/_{100}$ der Lichtmenge beträgt, welche das Gas allein liefern würde. Das mit Benzoldampf imprägnirte Gas giebt, an der Mündung eines Brenners in Form einer platten Flamme angezündet, ein glänzendes Licht, welches etwas gelber und einigermaassen dichter ist wie das von blossem Gas, ohne Spur von Rauch oder schlechtem Geruch. Bei Benutzung eines Argandbrenners mit Zugglas ist, wenn man der Flamme eine etwas grössere Höhe giebt als die mittlere Höhe, welche die Flammen der gewöhnlichen Brenner erreichen müssen, der Vortheil geringer; verkleinert man aber die Flamme so weit, dass sie das schönste Licht giebt, so nimmt sie auch beim Argandbrenner dieselbe Ueberlegenheit über die Flammen des blossen Gases (gleichgrossen Verbrauch desselben vorausgesetzt) an. Diese Vortheile erlitten keine merkliche Aenderung, als man das mit Benzoldampf imprägnirte Gas vor dem Austritt aus dem Brenner ein Bleirohr von 31 Meter Länge, welches 19 Windungen und 9 Kniee hatte, durchströmen liess. Ebenso war der Erfolg derselbe, als man den Cylinder *A* mit einer Kältemischung umgab, so dass die Temperatur des Benzols bis in die Nähe von 0° erniedrigt wurde. Diese Ergebnisse wurden durch zahlreiche, in Gegenwart einer von der *société d'encouragement* zur Prüfung des vorbeschriebenen Apparats ernannten Commission angestellte Versuche constatirt.

Ob dieser Apparat in Wirklichkeit mit Vortheil anwendbar ist, hängt natürlich von dem Preise des Benzols oder der sonstigen zur Kohlung des Gases angewendeten Flüssigkeit und dem Preise des Gases selbst ab. Wenn die Lichtquantität durch das Imprägniren mit Benzoldampf in dem oben angegebenen Verhältniss wächst und das Benzol pro Kilogr. zu 2 Fr. (also 40 Grm. zu 8 Centimes) geliefert werden könnte, das Gas aber pro Cubikmeter 30 Centimes kostet, so würde man für 38 Centimes (den Preis von 1 Cubikmeter benzolhaltigen Gases) dieselbe Lichtquantität erhalten, wie bei Anwendung des blossen Gases (von welchem 1,6 Cubikmeter zu verbrauchen wären) für 48 Centimes, also eine Ersparniss von circa 28 Proc. erzielen.

J. Church[1]) spricht über die Resultate der Benutzung von Thonretorten bei der Gasbereitung.

Die Anwendung thönerner Retorten zur Gasbereitung rührt von

1) J. Church, The civil engineer, April 1857 p. 128; Dingl. Journ. CXLVI p. 357; Polyt. Centralbl. 1858 p. 307. — Ueber eine seitdem über

Grafton her und wurde zuerst im Jahre 1820 versucht. Anfangs machte man dieselben im Querschnitt viereckig, später gab man ihnen die jetzt allgemein angewendete ⌂ Form. Die durchschnittliche Dauer und Leistung eiserner und thönerner Retorten der ⌂ Form, von 15 auf 13 Zoll im Querschnitt und von 7½ Fuss Länge, fand der Verf. wie folgt: Die eisernen Retorten dauerten 365 Tage und bewirkten jede (bei einer jedesmaligen Ladung von 1½ Centner) die Zersetzung von 2190 Centner Steinkohle, erzeugten also, 9000 Cubikfuss Gas aus einer Tonne Steinkohle gerechnet, jede im Ganzen 985500 Cubikfuss Gas; die thönernen Retorten dauerten dagegen 912 Tage und bewirkten jede die Destillation von 5472 Ctr. Steinkohle, was, die Ausbeute an Gas aus einer Tonne Steinkohle ebenfalls zu 9000 Cubikfuss angenommen, auf jede Retorte eine Gasproduction von 2,462400 Cubikfuss giebt.

Bei Benutzung thönerner Retorten wendet man in grösseren Gasanstalten am besten einen Exhaustor an; dadurch wird der Druck im Innern der Retorten verringert und somit dem Entweichen von Gas durch Poren und Risse derselben entgegengewirkt, während andererseits die Gasmenge per Tonne Steinkohle um circa 200 Cubikfuss vergrössert wird. Für kleine Anstalten ist jedoch der Aufwand für einen Exhaustor und die zur Bewegung desselben erforderliche Kraft zu gross, als dass er durch die Mehrausbeute an Gas gedeckt würde, man muss hier also mit möglichst geringem Druck arbeiten, und zwar hat sich der einer Wassersäule von 7 Zoll entsprechende Druck als der angemessenste herausgestellt. Der Absatz von Kohle in Folge der Zersetzung des Gases durch starke Hitze ist in thönernen Retorten reichlicher als in eisernen. Die Menge dieses Absatzes hängt auch, wie desfallsige Versuche ergeben haben, von der Art des zur Anfertigung der Retorten verwendeten Thons, sowie von der Glätte oder Rauhigkeit der inneren Retortenfläche ab, indem sich mehr Kohle absetzt, wenn diese rauh ist. Die Kohle scheint hauptsächlich in der ersten Periode der Destillation einer Steinkohlencharge, wenigstens gegen das Ende derselben sich abzusetzen. Bei jeder Destillation bildet sich in den Retorten eine neue Kohlenschicht, wodurch nach und nach der Absatz so dick wird, dass er entfernt werden muss, was wegen der Zerbrechlichkeit der Retorten grosse Vorsicht erfordert. Gewöhnlich liess man 9 bis 30 Stunden lang Luft in die Retorte einströmen und löste die Kohle dann mittelst meisselförmiger Brechstangen ab. Nach dem Verf. kann man so verfahren, dass man durch eine Oeffnung in dem unteren Theile

---

den nämlichen Gegenstand erschienene Abhandlung von Director Jahn in Dresden (Polyt. Centralbl. 1858 p. 289) kann erst im nächsten Jahresbericht Bericht erstattet werden.

des Retortendeckels eine thönerne Röhre steckt und die Richtung derselben nach und nach verändert, so dass die durch die Röhre eintretende Luft allmälig jeden Theil der kohligen Masse trifft; zugleich wird das von der Retorte in die Vorlage führende Rohr (welches dann wol oben geöffnet wird) zeitweilig mit dem Canal, der von der Retortenfeuerung in die Esse geht, in Verbindung gesetzt. Bei diesem Verfahren ist zur Entfernung der kohligen Kruste nur halb so viel Zeit nöthig als gewöhnlich.

In Bezug auf die Menge des erforderlichen Brennmaterials hat man gefunden, dass dieselbe bei kurzen Retorten fast gleich ist, mögen dieselben von Thon oder von Eisen sein. Bei gewöhnlichem Betriebe wurden 25 bis 30 Proc. der erzeugten Gaskoks verbraucht, vorausgesetzt, dass man Newcastler Steinkohle verwendete und dass 1 Tonne Steinkohle 1 Chaldron Koks liefert. Mit thönernen Retorten von 20 Fuss Länge wurde eine Ersparniss an Brennmaterial erzielt. Der Verf. bemerkte zuletzt, dass die Kosten der thönernen Retorten um 50 Proc. geringer seien als die der eisernen, dass bei thönernen Retorten die Kosten des Einmauerns im Ofen um 20 Proc. geringer sind, und dass, wie oben erwähnt, thönerne Retorten $2^1/_2$ Mal so lange brauchbar bleiben als eiserne.

Von anderer Seite wurden die Angaben von dem Verf. im *Allgemeinen* bestätigt, jedoch bemerkt, dass thönerne Retorten aus einer gleichen Quantität Steinkohle eine grössere Ausbeute an Gas liefern als eiserne, und zwar im Allgemeinen pro Tonne Steinkohle circa 2000 Cubikfuss mehr. Es wurde auch über den Gehalt des Steinkohlengases an Schwefelkohlenstoff gesprochen, und darauf hingewiesen, dass auch die jetzt angewendete Methode, etwas Ammoniak in dem Gas zu lassen, die in Räumen, wo Steinkohlengas gebrannt wird, durch den Schwefelkohlenstoffgehalt desselben veranlassten nachtheiligen Wirkungen nicht ganz beseitige. Man bemerkte ferner, dass die kohlige Kruste in den Retorten, welche hauptsächlich aus dem Theer, weniger aus dem Gas herzurühren scheine, sich schneller entfernen lasse, wenn man etwas Kochsalz in die heisse Retorte werfe. Die Anwendung thönerner Retorten sei jetzt in England, ganz kleine Gaswerke ausgenommen, fast ganz allgemein geworden.

In einer folgenden Besprechung des Church'schen Vortrages wurde angeführt, dass in einzelnen Fällen eiserne Retorten eine eben so grosse Gasausbeute gegeben hätten als thönerne, und auch $2^1/_2$ Jahre lang brauchbar geblieben seien, und mittelst folgenden praktischen Beispiels darauf hingewiesen, dass die Anwendung thönerner Retorten nicht unter allen Umständen vortheilhafter sei. Man nehme an, dass eine eiserne Retorte einschliesslich des Einsetzens in den Ofen 10 Pfd. St., eine eben so grosse thönerne 7 Pfd. St. koste, dass letz-

tere eine $2^1/_2$ Mal so lange Dauer habe als erstere, dass 1 Tonne Steinkohle $^2/_3$ Tonne Koks liefere, deren Verkaufspreis 15 Schill. per Tonne betrage, dass ferner bei eisernen Retorten $^3/_{10}$ und bei thönernen Retorten $^4/_{10}$ der producirten Koks zur Heizung derselben verbraucht werden, so stellen sich für eine gleiche, etwa 2,250000 Cubikfuss betragende Production an Gas (hierbei ist also angenommen, dass die Ausbeute an Gas aus einer gleichen Quantität Steinkohle bei eisernen und thönernen Retorten gleich ist) die Kosten wie folgt:

	Eiserne Retorten. Pfd. St.	Sch.	Thönerne Retorten. Pfd. St.	Sch.
Materialien u. Einmauerung 10 × $2^1/_2$ =	25	—	7	—
Extrareparaturen der Oefen etc.			1	10
Ausgaben für den Exhaustor etc.			1	5
Ausblaseapparat etc.			—	5
Koks zur Heizung	37	10	50	—
Summa	62	10	60	—

In diesem Fall würde es ziemlich gleichgiltig sein, ob man eiserne oder thönerne Retorten anwendete. Wären die Koks aber theurer, so würden eiserne, wären sie wohlfeiler, so würden thönerne Retorten den Vorzug verdienen. Welche Art Retorten vorzuziehen sei, hänge auch von der Qualität der angewendeten Steinkohle ab. Thönerne Retorten seien z. B. sehr geeignet zur Gaserzeugung aus schottischen Kannelkohlen, deren Koks einen erheblichen Werth haben; es sei aber zweifelhaft, ob sie eben so gut als eiserne zur Destillation solcher Kohlen sich eignen, die eine grosse Quantität flüssiger Producte liefern, z. B. 350 Pfund ammoniakalisches Wasser per Tonne statt der gewöhnlichen Quantität von etwa 100 Pfund. Für kleine Gaswerke, die eine Steinkohle, welche gute Koks liefert, verwenden, seien thönerne Retorten nicht zu empfehlen, weil man hier keinen Exhaustor anwenden könne und die Retorten hier nicht mit solcher Sorgfalt behandelt würden, wie in grossen wohlgeleiteten Gasanstalten. Dass man mit thönernen Retorten bei 7 Zoll Wasserdruck besser arbeiten könne als mit niedrigerem Druck, sei nicht richtig, im Gegentheil sei bei der porösen Beschaffenheit der Retortenmasse ein niedrigerer Druck vortheilhafter. Wenn thönerne Retorten aus derselben Quantität Steinkohle mehr Gas liefern, so rühre dies oft davon her, dass man mit Aufwand einer grösseren Menge Koks sie stärker erhitzte, als bei eisernen Retorten irgend rathsam sein würde, in welchem Falle die Leuchtkraft des Gases aber auch um so geringer sei. Dass sich in den thönernen Retorten mehr Kohle absetze, scheine davon herzurühren, dass dieselben durch ihre Poren mehr oder weniger Gas entweichen lassen und dieses dabei durch die Hitze zersetzt werde, so dass Kohlenstoff sich daraus abscheide.

Körting[1]) in Hannover hat seine Erfahrungen über das Volumenverhältniss von Steinkohle und dem daraus dargestellten Leuchtgase veröffentlicht. Demzufolge geben in Hannover 2 Kubikfuss eines Gemenges von Deister und Schaumburger Kohle durchschnittlich 310 Kubikfuss Leuchtgas; das Gasvolumen ist demnach das 155fache des Kohlenvolumens. Auf dem Centralbahnhof zu Hannover stellt man aus 1 Kubikfuss Kohle von 41 Pfd. 120 Kubikfuss Leuchtgas dar; in Bremen aus 1 Pfd. eines Gemenges von Harz, Steinkohlen und Theer 3—4 Kubikfuss Leuchtgas. Nach Stöckhardt liefert in der Dresdner Gasfabrik 1 Kubikfuss Kohle 162 Kubikfuss Gas, in Zwickau 123,6 Kubikfuss.

Die Preise des Leuchtgases stellen sich in verschiedenen Gegenden Norddeutschlands in folgender Weise[2]):

Crefeld	1000 Kubikfuss Gas zur Strassenbeleuchtung	1	Thlr.	11	Sgr.	8	Pf.
	ditto zur Beleuchtung öffentlicher Gebäude	2	„	—	„	—	„
	ditto für Private	2	„	20	„	—	„
Frankfurt a. d. O.	ditto zur öffentlichen Beleuchtung	2	„	—	„	—	„
	ditto für Private	3	„	—	„	—	„
Duisburg	ditto zum Privatgebrauche	2	„	15	„	—	„
Barmen	ditto ditto	2	„	6	„	8	„
Stettin	ditto zum öffentlichen Gebrauch	1	„	10	„	—	„
	ditto zum Privatgebrauche	2	„	22	„	—	„
Breslau	ditto ditto	3	„	5	„	—	„
Cöln	ditto zur öffentl. Beleuchtung	2	„	22	„	—	„
	ditto zum Privatgebrauche	3	„	—	„	—	„
Coblenz	ditto zur öffentl. Beleuchtung	2	„	2	„	6	„
	ditto zum Privatgebrauche	3	„	20	„	—	„
Bonn	ditto zum öffentl. Gebrauche	1	„	24	„	2	„
	ditto zum Privatgebrauche	3	„	—	„	—	„
Hannover	ditto für Private	1	„	16	„	—	„
Braunschweig	ditto für Private . . (?)	6	„	20	„	—	„
Oldenburg	ditto ditto	3	„	—	„	—	„
Bremen	ditto ditto	4	„	—	„	—	„
Berlin	pro Flamme	16	„	27	„	—	„
Dresden	„ „	20	„	—	„	—	„
Leipzig	„ „	24	„	—	„	—	„

1) Körting, Hannov. Mittheil. 1856 p. 320; Dingl. Journ. CXLIII p. 400.

2) Zeitschr. d. hannov. Architekten- u. Ingenieur-Vereins 1857 Bd. III p. 125; Dingl. Journ. CXLV p. 76.

Reinigen des Leuchtgases. Statt das aus Steinkohle entwickelte Gas, um es von Ammoniak zu befreien, in gewöhnlicher Manier durch Schwefelsäure zu leiten, wenden W. Marriot und D. Sugden[1]) Apparate nach Art der sogenannten trocknen Kalkreiniger an, nämlich Kästen mit Horden, auf denen eine die Schwefelsäure enthaltende lockere Masse ausgebreitet ist. Zur Anfertigung dieser Masse eignet sich am besten Schwefelsäure von 1,425 spec. Gew. Solche Schwefelsäure vermischt man mit Sägespänen, und zwar nimmt man von derselben etwa 168 Pfd. auf je 1 Ctr. Sägespäne. Die Mischung von Schwefelsäure und Sägespänen wird auf ungefähr 120° C. erhitzt, so dass die Sägespäne ganz verkohlt werden und die Kohle die Schwefelsäure absorbirt. Man erhält so eine trockne poröse Masse, die, auf den Horden ausgebreitet, das Gas gut hindurchpassiren lässt. Unmittelbar auf die Horden bringt man eine derartige Masse, die schon gebraucht und mit Ammoniak gesättigt ist, also die Horden nicht angreifen kann, und auf diese frische Masse.

Legris[2]) in Louviers erhielt für Frankreich einen neuen Gasmesser patentirt.

Die Vortheile, welche der neue Gasmesser gewähren soll, bestehen erstens darin, dass sie das Gas mit grosser Regelmässigkeit messen, und zweitens, dass sie das Gas unter einem constanten Druck erhalten, was nicht nur eine nicht unbedeutende Ersparniss gewährt, sondern auch die Flamme ruhig und rauch- und geruchlos macht. Im Interesse der Gasconsumenten hat der Verf. seinen Apparat so construirt, dass die jetzt üblichen Gasmesser beibehalten und seine Verbesserungen leicht an ihnen angebracht werden können.

Die jetzt bei weitem am meisten gebräuchlichen Gasmesser mit den Blechtrommeln haben folgende Nachtheile: 1) Der Gasmesser steht fast niemals im Niveau, weil kein Mittel geboten ist, ihn in das Niveau zu setzen oder zu erkennen, ob er im Niveau ist; daher kommen die bedeutenden Schwankungen im Flüssigkeitsspiegel, welche veranlassen, dass die Messtrommel bald zu viel, bald zu wenig in die Flüssigkeit eintaucht, und den das Maass bestimmenden Raum beständig verändern. 2) Der Flüssigkeitsspiegel ändert sich in Folge der Schwankungen, welche der Druck des Gases im Innern der Trommel erleidet, wodurch der Messraum wieder verändert und die Flamme theuer, unruhig, räucherig und riechend wird. 3) Die Flüssigkeit im Apparat kann nicht auf constantem Niveau erhalten werden, weil sie

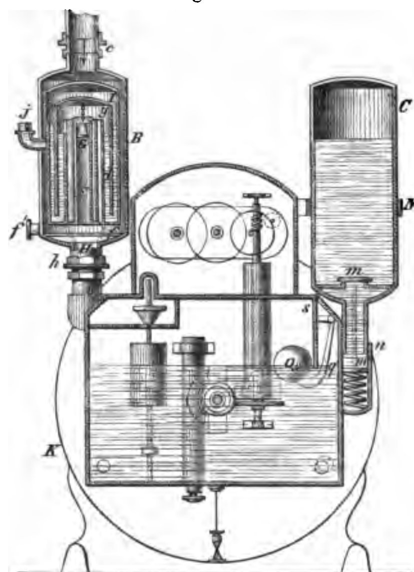
1) W. Marriot u. D. Sugden, Rep. of patent-invent. June 1857 p. 469; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1035; Dingl. Journ. CXLV p. 237.

2) Legris, Génie industr. Mai 1857 p. 225; Dingl. Journ. CXLVI p 352; Polyt. Centralbl. 1859 p. 1137.

nicht beständig nachgefüllt wird. 4) Da das Nachfüllen immer erst dann geschieht, wenn man bemerkt, dass Bedürfniss vorhanden ist, so sind die Messungen vor dem Nachfüllen immer falsch. 5) Das Gas verliert dadurch an Druck, dass es die Blechtrommel in Bewegung setzen muss. Da aber der Widerstand der Trommel sich mit der Gasconsumtion ändert, so steht auch der Flüssigkeitsspiegel bald mehr, bald weniger hoch.

Diese Uebelstände hat der Verf. durch die Fig. 53 bis 57 abgebildeten Verbesserungen zu beseitigen gesucht. Fig. 53 zeigt einen verticalen Längendurchschnitt, Fig. 54 einen verticalen Querdurchschnitt, Fig. 55 einen anderen verticalen Längendurchschnitt, Fig. 56 einen Durchschnitt des Mantels und der Glocke und Fig. 57 den Durchschnitt rechtwinklig gegen Fig. 56.

Fig. 53.



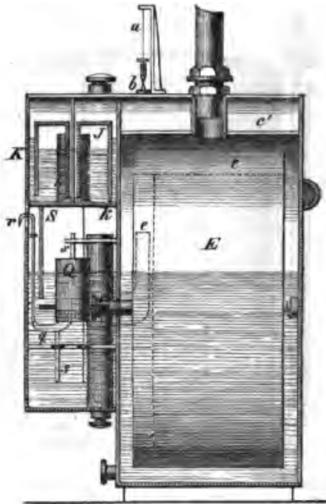
Der Apparat kann vermittelst eines Bleidrahtes *a* (Fig. 54), welcher immer einer festen Spitze *b* gegenüber liegen oder auch in der Mitte eines festen Ringes hängen muss, in das Niveau gebracht werden. Dieser Bleidraht kann sowohl neben, als über dem Apparate angebracht sein.

Um den Gasdruck constant zu erhalten, bringt man auf dem Eintrittsrohr *A* des Gasmessers einen cylindrischen Regulator *B* an, welcher dem Gasmesser das Gas stets unter gleichem Drucke übergiebt, die Consumtion mag sein, welche sie wolle. Dieser Regulator kann übrigens auch, ohne mit einem Gasmesser in Verbindung zu stehen, zwischen dem Hauptrohre und den Zweigrohren eingeschaltet werden, da er lediglich dazu dient, den Gasdruck zu reguliren.

Um das Flüssigkeitsniveau im Apparate constant zu erhalten, stellt man neben dem Apparate eine Speiseflasche *C* (Fig. 53) aus Metall oder der Durchsichtigkeit wegen besser aus Glas auf. Dieselbe ist inwendig mit einem Ventil *m* versehen, dessen Stange bis unter den Hals der Flasche reicht, welcher in das dem Gasmesser angehörige Rohr *n* gesteckt ist. Dieses Rohr hat im Niveau des Flüssigkeitsspie-

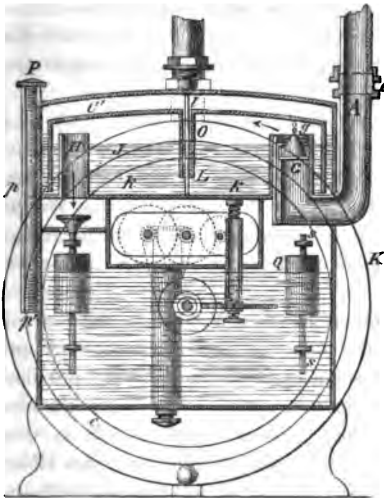
gels eine Oeffnung, welche durch ein von unten nach oben schliessendes Ventil *m'* verschlossen wird. Dadurch wird beim Füllen der Flasche alle Verbindung mit derselben aufgehoben, und ist dieselbe einmal an Ort und Stelle aufgestellt, wobei sie durch den Ring *N* vertical erhalten wird, so tritt, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Apparat zu sinken anfängt, sofort eine Luftblase durch die Oeffnung des Ventils *m'*, steigt in der Flasche in die Höhe und wird durch einen eben so grossen Flüssigkeitstropfen aus der Flasche ersetzt.

Fig. 54.



Die Flasche kann auch durch ein Speisereservoir *C'* (Fig. 55) ersetzt werden, welches einen Theil des Apparates bildet. Dann stellt, da das Reservoir um den Umfang der Trommel herum liegt, ein Rohr *O* die Verbindung her, um auf zwei Seiten gleichzeitig den Ersatz zu bewirken. Auf der einen Seite ist ein mit einem Pfropf *p* versehenes Rohr *P*, welches zum Eingiessen der Flüssigkeit in das Reservoir dient. Dieser Pfropf schliesst das Reservoir hermetisch ab, kann aber durch eine kleine Stange, welche den Pfropf fortschraubt, ein unten liegendes Ventil *p'* öffnen. Ist dasselbe offen, so tritt durch die Oeffnung desselben, wenn der Wasserspiegel etwas sinkt, Luft ein, die in dem Reservoir aufsteigt und durch Flüssigkeit aus diesem ersetzt wird.

Fig. 55.



Gestattet der Raum die Aufstellung einer Flasche oder eines Speisereservoirs nicht, oder will man mit Reservoir und Flasche den Flüssigkeitsspiegel im Apparate zu jeder Zeit controliren, so muss man einen

Fig. 56.

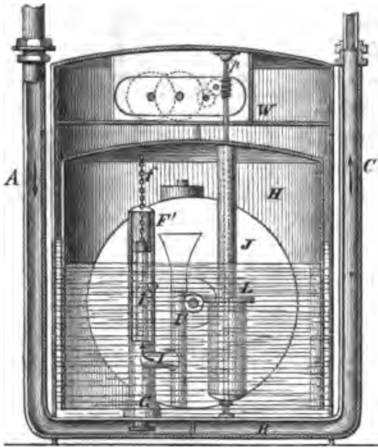
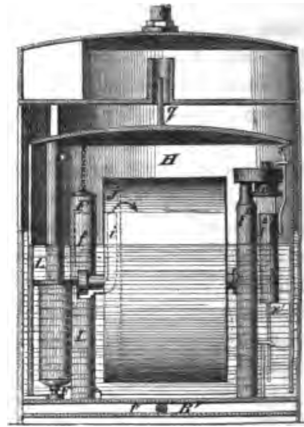


Fig. 57.



Schwimmer Q (Fig. 53—55) mit einer gekrümmten Stange q' (Fig. 53) oder einer geraden s (Fig. 55) einsetzen, die an ihrem Ende einen Zeiger r (Fig. 54) trägt. Ist die Stange gerade, so wird sie zwischen zwei Oefen vertical geleitet, und die an sie angeschlossene krumme Stange q giebt vermittelst ihres Zeigers aussen das Niveau an. Der äussere Theil der Stange liegt hinter der Scheidewand S, welche verhindert, dass Gas mit austritt. Ist der Schwimmer an einem gekrümmten Arme q' (Fig. 53) befestigt, so ist an der Drehaxe dieses Armes ausserhalb des Apparates der Zeiger angebracht, der bei seiner schwingenden Bewegung die Senkung des Wasserspiegels im zehnfachen Maassstabe angiebt.

Die Zapfenreibung der Messtrommel E (Fig. 54 u. 55) wird durch eine hohle, ringförmige, mit der Trommel concentrische Kammer e herabgezogen, welche, um den Zutritt des Wassers abzuhalten, dicht verschlossen ist. Diese Kammer hebt dadurch, dass sie in das Wasser taucht, die Messtrommel so, dass diese gewissermaassen schwimmt und der Zapfendruck um das Gewicht des verdrängten Wassers vermindert wird.

Der Regulator besteht aus einem äusseren Mantel B, welcher mit seinem oberen Theile bei c an das Gasrohr angeschraubt wird und unten durch kleine Röhren oder einen cylindrischen Raum f mit dem Rohr F in Verbindung steht. Der mit einem Pfropf verschlossene Rohrstutz f dient zum Ablassen des Wassers, welches sich in dem cylindrischen Raume f condensirt hat. Am oberen Ende des Rohrs F befindet sich der Sitz g für das Kegelventil G, welches die Oeffnung

für den Austritt des Gases in das Rohr *H* mehr oder weniger schliesst. Das Rohr *H* ist oben offen und steht dadurch mit dem Rohr *F* in Verbindung; unten kann es vermittelst einer Schraubenverbindung *h* leicht überall, wo es gebraucht wird, befestigt werden. In der geschlossenen Kammer *I* befindet sich die unten offene Glocke *J*, deren Deckel mit dem Ventil *G* durch eine kleine Kette verbunden ist. Zum Eingiessen der Flüssigkeit dient ein Schraubenpfropf *j*, der zugleich das Niveau angiebt. Die Flüssigkeit befindet sich in der Kammer *I*, welche die Glocke *J* enthält. Die Wirkungsweise dieses Regulators ist folgende: Das Gas tritt oben ein, circulirt zwischen der geschlossenen Kammer *I* und dem Mantel *B*, tritt durch die kleinen Röhren *f* in das Rohr *F* und breitet sich unter der Glocke aus. Diese wird dadurch, zugleich mit dem Ventil *G*, gehoben, und der Druck, welchen die Glocke wieder auf das Gas ausübt, presst dieses durch den ringförmigen Raum zwischen den Rohren *F* und *H*. Aus dem letzteren tritt das Gas unter regelmässigem Zufluss und constantem Druck in den Gasmesser über.

Will man diesen Regulator mit schon vorhandenen Gasmessern verbinden, so hebt man den äusseren Mantel *K*, in welchem der Mechanismus liegt. Die Kammer bleibt dann durch einen Boden *k* geschlossen, in welchem sich die Glocke *J* mit dem Ventil *G* (Fig. 55) befindet. In der Mitte dieser Glocke ist das kleine Rohr *L* befestigt, welches zu seiner Geradführung sich auf dem Stifte *l* auf und nieder bewegt. Das Gas tritt durch das Rohr *A*, welches vermittelst der Schraubenverbindung *C* leicht überall befestigt werden kann, ein, hebt die Glocke *J* und gelangt endlich in Folge des Drucks, den die Glocke auf dasselbe ausübt, durch das Rohr *H* in den Gasmesser.

Hierzu hat nun der Verf. noch die folgenden, in Fig. 56 u. 57 dargestellten Verbesserungen hinzugefügt. Das Regulirungsventil *G* befindet sich hiernach nicht oben, sondern am unteren Ende des Rohrs *F*, in welches das Gas aus dem Rohre *A* gelangt. Die Fortsetzung des Rohrs *F* bildet ein engeres Rohr *f'*, und dieses ist mit einem zweiten Rohre *F'* überdeckt, welches mit der Glocke durch eine kleine Kette *f* verbunden ist. Im Innern dieses zweiten Rohrs ist die Kette befestigt, an welcher das Ventil *G* aufgehängt ist, so dass, wenn der Druck des eintretenden Gases mehr oder weniger stark ist, das Rohr und mit ihm das Ventil mehr oder weniger gehoben wird, wodurch auch die Eintrittsöffnung nach dem Rohre *F* mehr oder weniger geschlossen wird. Das Rohr steht mit dem Innern des Rades durch die Röhren *I*, I^1 und *i* in Verbindung. Das letztere ist gebogen und mündet in den zweiten Boden *j* des Rades *J* ein. Das aus dem Rade austretende Gas entweicht unter der Glocke und tritt durch das Rohr I^2 in die am Boden befindliche Kammer *B'*, aus welcher es in das Austrittsrohr *C* gelangt. Der obere Theil des Rohrs I^2 ist mit einem Ventil *v* versehen, welches

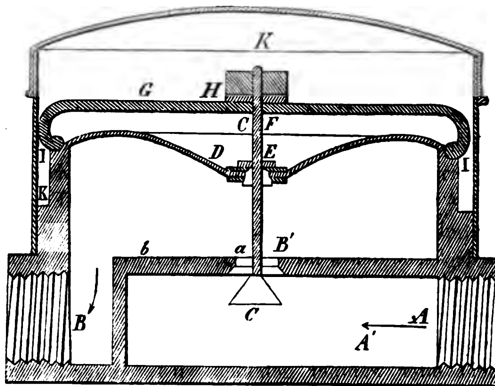
für den Durchgang des Gases vermittelst eines zwischen den Leitungen xx' beweglichen Schwimmers X offen erhalten wird. Der Schwimmer hält aber das Ventil v nur so lange offen, als der für den regelmässigen Gang der Trommel erforderliche Wasserstand constant bleibt; wenn dagegen der Wasserspiegel sinkt, so sinkt auch der Schwimmer und schliesst das Ventil, so dass kein Gas mehr austreten kann. Man bemerkt nun sofort, dass es im Gasmesser, so wie auch in dem durch das Rohr q mit ihm verbundenen oberen Reservoir W an Wasser fehlt. Das Rohr q ist mit einem Ventil versehen, durch welches die Flüssigkeit aus dem Reservoir in den unteren Raum tritt und welches dazu dient, den Wasserspiegel immer auf gleicher Höhe zu erhalten.

Desaga[1]) in Heidelberg beschreibt den von Bunsen verbesserten Kemp'schen Gasregulator zur Erzielung constanter Temperaturen. Wir verweisen auf die Abhandlung.

J. Gedge[2]) zu London liess sich Verbesserungen an Gasmessern für England patentiren, die wesentlich in einer Vorrichtung bestehen, das Wasser in dem Apparat stets in gleichem Niveau zu erhalten. Zu diesem Zwecke ist ein kurzer, teleskopartig auf und nieder verschiebbarer Röhrenansatz angebracht, mit dessen Hülfe die verlangte Wasserhöhe regulirt wird.

Knox und Robson[3]) construirten einen Gasregulator.

Fig. 58.



1) Desaga, Dingl. Journ. CXLIII p. 342; Polyt. Centralbl. 1857 p. 669.

2) J. Gedge, London Journ. of arts, Sept. 1857 p. 156; Dingl. Journ. CXLVI p. 356.

3) Knox und Robson, The mechan. Magazine, Sept. 1857; Polyt. Centralbl. 1857 p. 255.

Bei der Fig. 58 abgebildeten Einrichtung desselben tritt das Gas bei *A* aus der Hauptleitung in einen Raum *A'*, gelangt sodann durch die Oeffnung *a* in den Raum *B'* und strömt von da durch *B* zu den Brennern. *C* ist ein Ventil, welches an der Stange *F* befestigt ist, die oben ein Gewicht *H* trägt. Diese Stange ist bei *E* mit einem Diaphragma *D* von gefirnisstem Seidenzeug oder einem andern gasdichten Stoff verbunden, welches am Rande bei *I* ringsum durch eine übergesetzte Kapsel *G* gasdicht befestigt ist. Die Stange *F* geht durch eine Oeffnung in der Kapsel *G* frei hindurch. Das Ganze ist mit einem Deckel *K* versehen. Bei zunehmendem Druck des Gases wird der mittlere Theil des Diaphragma und mit ihm die Stange *F* und das Ventil C gehoben, so dass weniger oder gar kein Gas mehr von *A'* nach *B'* gelangt. Bei abnehmendem Gasdruck tritt der entgegengesetzte Erfolg ein. In unserer Quelle sind noch einige andere Formen dieses Regulators beschrieben, die auf demselben Princip beruhen.

Ueber die Verarbeitung des Specksteins[1]) zu Gasbrennern theilt J. v. Schwarz[2]) in Nürnberg Folgendes mit: Der Speckstein wird in viereckige Stücke geschnitten, in Muffeln eingesetzt, diese werden verschlossen und 4 bis 5 Stunden anfangs einem gelinden Feuer ausgesetzt, dann die Temperatur bis zum Glühen der Muffeln erhöht.

Das Brennen erfordert eine grosse Vorsicht, weil die Steine leicht zerspringen, weswegen ein gelindes Feuer vorausgehen muss, damit die Wassertheile im Speckstein entfernt werden; nur wenn derselbe vollkommen ausgetrocknet ist, darf starke Hitze angewendet werden, die dann 2 Stunden unterhalten wird. Die unreinen Stücke mit Eisenadern, Thonstellen u. s. w. können hierzu nicht verwendet werden.

Nach diesem ersten Verfahren wird den gebrannten Steinen auf der Drehbank die beliebige Form gegeben, und da ungeachtet des ersten Brennens der Speckstein seine Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, nicht vollkommen verloren hat, so werden die Brenner in reinem Oel noch einmal eingesetzt und so lange gekocht, bis sie eine schwarzbraune Farbe annehmen, dann abgetrocknet und mit wollenen Lappen polirt.

Das Einschneiden und Bohren beruht auf Vortheilen, die sich die Arbeiter selbst aneignen müssen und bald erlernen, nur muss die grösste Genauigkeit beobachtet werden, weil jeder Brenner nach seiner Grösse genau die Anzahl der Cubikfusse per Stunde einhalten muss, die angegeben sind.

---

1) D. Jahresber. p. 164.

2) J. von Schwarz, Bayer. Kunst- und Gewerbebl. 1857 p. 508; Dingl. Journ. CXLV p. 114 u. 294; Polyt. Centralbl. 1857 p. 512.

Die Hauptbestandtheile des Specksteins sind Kieselsäure und Magnesia, die nach der angegebenen Behandlung dem Feuer vollkommen widerstehen und dadurch den höchsten Hitzgrad des Glases aushalten, ohne in ihrer Beschaffenheit sich zu verändern und von der Flamme angegriffen zu werden; es findet durch das Brennen eine vollständige Entwässerung und angehende Zusammensinterung statt, und hat der gebrannte Speckstein noch die Eigenschaft, dass er sich in der Hitze zusammenzieht und erst nach 4—5 Tagen Brennzeit der Einschnitt oder das Loch constant bleibt, was v. Schwarz an Brennern erprobt hat, die 8 Wochen unausgesetzt brannten und eine so harte Glasur im Schnitt annehmen, dass sie dem Feuerstein ähnlich werden. Alle bisher angewandten Stoffe, wie Eisen, Messing, haben die entgegengesetzte Eigenschaft, sie erweitern sich nämlich im Brennen, oxydiren in der Luft und verlieren in kurzer Zeit die bei der Fabrikation gegebene Grösse des Einschnittes und der Löcher, absorbiren dann deswegen ein viel grösseres Quantum Gas bei einer mangelhaften Flamme; selbst die neue Anwendung von Porcellan bewährt sich schlecht, weil dasselbe in kurzer Zeit porös wird.

β) *Heizung.*

W. Stein[1]) hat die Steinkohlen Sachsens chemisch und technisch untersucht. Da diese Resultate auch für weitere Kreise von grossem Interesse sind (in Bayern werden z. B. fast nur sächsische Steinkohlen gebrannt), so geben wir die von dem Herrn Verf. veröffentlichten Tabellen unverändert.

Tabelle Ia.

Ueber die Beschaffenheit der vorstehend namhaft gemachten Steinkohlen im völlig lufttrockenen Zustande (längere Zeit an einem trockenen Orte gelagert).

1. Spec. Gew. 2. Wassergehalt. 3. Aschengehalt. 4. Praktisch nutzbare Heizkraft: Pfund Wasser von 0° in Dampf von 100° C. verwandelt durch 1 Pfund Kohle.

Bezeichnung und Fundorte der Kohlen	1.	2. Proc.	3. Proc.	4.
A. Kulmkohle.				
Nr. 1. Berthelsdorf	1,217	3,26	27,64	5,4
„ 6. Ebersdorf	1,632	2,76	41,70	3,8
B. Zwickauer Kohle.				
„ 25. Oberhohndorf	1,204	4,58	2,84	7,8
„ 26. „	1,202	5,37	1,78	7,4
„ 23. „	1,167	4,75	0,70	7,6

1) W. Stein, Hannov. Mitth. 1857 p. 153—160; Chem. Centralbl. 1857 p. 643—650.

Bezeichnung und Fundorte der Kohlen.	1.	2. Proc.	3. Proc.	4.
Nr. 24. Oberhohndorf	1,234	6,20	7,40	7,0
,, 22. ,,	1,254	6,10	8,06	6,6
,, 28. ,,	1,221	6,52	16,25	6,4
,, 21. Bockwa	1,226	6,61	6,50	7,6
,, 27. ,,	1,229	6,78	7,96	6,8
,, 38. Planitz	1,165	4,85	4,05	7,6
,, 43. ,,	1,163	5,99	2,29	7,8
,, 41. ,,	1,167	7,67	2,14	8,4
,, 42. ,,	1,173	5,16	8,22	7,8
,, 39 ,,	1,095	4,88	2,77	7,2
,, 40. ,,	—	—	5,11	—
,, 15. Zwickau	1,294	6,38	2,47	6,6
,, 14. ,,	1,492	5,81	7,98	8,0
,, 72. ,,	1,192	5,60	4,67	8,0
,, 17. ,,	1,269	6,65	5,75	—
,, 16. ,,	1,255	7,26	2,96	7,2
,, 18. ,,	1,282	6,33	4,30	7,2
,, 20. ,,	1,275	5,82	3,32	6,6
,, 19. ,,	1,272	7,01	9,22	—
,, 29. ,,	1,250	5,08	11,86	6,4
,, 30. ,,	1,243	6,30	2,87	6,6
,, 35. ,,	1,217	5,19	4,67	7,4
,, 34. ,,	1,215	5,07	5,69	7,0
,, 37. ,,	—	6,43	6,22	—
,, 36. ,,	1,209	5,69	5,98	7,2
,, 45. ,,	1,248	5,91	3,48	7,2
,, 31. Niederwürschnitz	1,143	7,53	4,55	7,0
,, 82. ,,	1,173	6,45	1,51	7,2
,, 32. ,,	1,205	6,44	9,36	7,6
,, 81. ,,	1,218	8,11	2,22	7,8
,, 73. ,,	1,112	9,11	3,03	7,0
,, 80. ,,	1,228	8,48	14,48	5,6
,, 74. ,,	1,252	7,15	7,74	6,4
,, 76. ,,	1,210	8,48	3,03	6,6
,, 78. ,,	1,279	12,66	7,90	5,6
,, 79. Lugau	1,252	8,78	5,19	6,8
C. Kohle von Flöha und Gückelsberg.				
Nr. 70. Gückelsberg	1,438	4,17	25,15	5,2
,, 5. Flöha	1,492	2,18	53,29	3,5
,, 2. ,,	1,772	3,72	53,92	3,2
,, 3. ,,	1,719	4,15	50,11	—
,, 4. ,,	2,086	3,22	55,01	3,4
D. Kohle des Plauen'schen Grundes.				
Nr. 7. Hänichen	1,353	4,21	12,08	6,6
,, 8. ,,	1,376	4,08	29,52	5,9
,, 9. ,,	1,306	4,49	6,98	—
,, 11. Potschappel	1,340	3,38	14,03	6,0
,, 13. ,,	1,360	3,49	23,06	6,4
,, 12. ,,	1,310	4,40	10,62	—
,, 10. ,,	1,307	3,67	15,25	—
,, 44. Gittersee	1,508	2,54	19,13	5,6
,, 46. ,,	1,285	2,84	9,66	7,2

Bezeichnung und Fundorte der Kohlen.	1.	2. Proc.	3. Proc.	4.
Nr. 48. Gittersee	1,683	2,39	35,50	4,8
,, 49. Burgk	1,324	3,90	12,53	6,6
,, 50. „	1.452	3,59	34,14	3,9
,, 51. „	1,341	2,69	24,59	5,6
,, 52. „	—	3,88	10,86	—
,, 53. „	1,316	1,54	17,78	6,6
,, 54. „	1,692	2,49	36,85	4,4
,, 55. „	1,392	1,93	30,60	4,8
,, 56. „	1,344	2,76	21,67	—
,, 57. Königliche Werke	1,278	4,28	14,63	6,4
,, 58. ,, ,,	1,388	4,93	23,42	5,6
,, 59. ,, ,,	—	3.23	12,92	—
,, 60. ,, ,,	2,037	3,50	57,67	2.2

Tabelle Ib.

Bezeichnung und Fundorte der Kohlen.	Koks. Aeusseres Ansehen.	Procente vom Gewichte der Kohle. Im Kleinen.	Im Grossen.
A. Kulmkohle.			
Nr. 1. Berthelsdorf	gebacken	67,40	—
,, 6. Ebersdorf	wie die Kohle selbst	81,85	—
B. Zwickauer Kohle.			
,, 25. Oberhohndorfer	gebacken	63,55	50
,, 26. ,,	do.	58,86	55
,, 23. ,,	do.	48,17	—
,, 24. ,,	do.	66,64	—
,, 22. ,,	gesintert	68,61	—
,, 28. ,,	do.	71,16	—
,, 21. Bockwa	do.	71,15	—
,, 27. ,,	gebacken	64,55	—
,, 38. Planitz	do.	64,48	—
,, 43. ,,	gesintert	61,60	—
,, 41. ,,	wie die Kohle selbst	69,90	61
,, 42. ,,	gesintert	62,90	60
,, 39. ,,	do.	67,09	—
,, 40. ,,	gebacken	60,84	—
,, 15. Zwickau	do.	67,47	55
,, 14. ,,	do.	66,50	—
,, 72. ,,	gesintert	62,67	—
,, 17. ,,	gebacken	71,45	35(?)
,, 16. ,,	do.	58,25	55
,, 18. ,,	do.	64,64	—
,, 20. ,,	gesintert	85,48	—
,, 19. ,,	gebacken	80,04	—
,, 29. ,,	do.	77,83	55
,, 30. ,,	do.	78,05	56²/₃
,, 35. ,,	gesintert	70,88	—
,, 34. ,,	gebacken	58,30	—

Bezeichnung und Fundorte der Kohlen.	Koks. Aeusseres Ansehen.	Procente vom Gewichte der Kohle. Im Kleinen.	Im Grossen.
Nr. 37. Zwickau	gebacken	65,31	—
„ 36. „	do.	63,40	—
„ 45. „	wie die Kohle selbst	70,05	—
„ 31. Niederwürschnitz	sandig	70,64	—
„ 82. „	gebacken	67,00	—
„ 32. „	sandig	74,07	—
„ 81. „	gesintert	66,86	—
„ 73. „	schwach gesintert	62,61	—
„ 80. „	bröckelnd	66,80	—
„ 74. „	do.	74,42	—
„ 76. „	do.	63,49	—
„ 78. „	kaum gesintert	66,27	—
„ 79. Lugau	gebacken	54,41	—
C. Kohle v. Flöha u. Gückelsberg.			
Nr. 70. Gückelsberg	wie die Kohle selbst	94,27	—
„ 5. Flöha	do.	95,46	—
„ 2. „	do.	89,69	—
„ 3. „	do.	94,76	—
„ 4. „	do.	95,66	—
D. Kohle des Plauen'schen Grundes.			
Nr. 7. Hänichen	gesintert	71,31	60—65
„ 8. „	do.	68,16	und
„ 9. „	do.	70,28	75,38
„ 11. Potschappel	gebacken	78,47	
„ 13. „	gesintert	78,96	75,9—
„ 12. „	gebacken	77,88	78,1
„ 10. „	do.	62,52	
„ 44. Gittersee	gesintert	69,14	60, 74,
„ 46. „	gebacken	70,80	und
„ 48. „	unvollk. gebacken	88,19	65—70
„ 49. Burgk	gebacken	73,17	67,5—
„ 50. „	unvollk. gebacken	73,38	70
„ 51. „	gesintert	71,29	
„ 52. „	gebacken	75,21	
„ 53. „	do.	71,92	67,5—
„ 54. „	wie die Kohle selbst	80,27	76,8
„ 55. „	bröckelnd	74,93	
„ 56. „	gebacken	64,40	
„ 57. Königliche Werke	gesintert	63,00	55,73,5
„ 58. „ „	wie die Kohle selbst	73,93	und
„ 59. „ „	schwach gebacken	61,33	55—
„ 60. „ „	do.	88,50	57,5

Tabelle II.

Ueber die Gasausbeute aus verschiedenen Kohlen.

	Bezeichnung der Kohlen.	Gas aus 1 Pfund Kohle. Cubikfuss.	Spec. Gew. d. Gases.	Koks-Ausbeute. Proc.
Aus dem Zwickauer Becken	Pechkohle aus dem 2elligen Pechkohlenflötze zu Oberhohndorf	4,4	0,616	50
	Pechkohle aus dem 3ellig. Flötze daselbst	3,9	0,601	50
	Beste Gaskohle aus diesen beiden Flötzen	4,8	0,709	55
	Schichtenkohle v. Hoffnungsflötze des Hoffnungs-Schachtes . .	4,8	0,549	55
	Pechkohle aus d. unteren Abtheilung des tiefen Planitzer Flötzes	3,0	0,626	60
	Schmiedekohle aus d. oberen Abtheilung desselben Flötzes . .	3,0	0,509	60
	Kohle vom Amandusflötze . .	4,5	0,623	55
	Kohle vom zweiten Flötze d. Bürgergewerkschafts-Schachtes .	4,1	0,614	56
	Kohle vom oberen Flötze desselben Schachtes	3,7	0,611	55
	Gaskohle v. Hänichener Schachte	3,7	0,611	62½
Aus dem Plauen'schen Becken	Weicher Schiefer vom Oppelt-Schachte	4,3	0,609	55
	Gaskohle vom Moritz-Schachte in Gittersee	3,6	0,581	60
	Gaskohle vom Reinhold-Schachte am Windberge	3,6	0,595	68¾
	Kohle v. Döhlener Kunstschachte	4,0	0,598	56¼
	Kohle vom Augustus-Schachte in Burgk	3,9	0,578	38¾
	Kohle v. Wilhelminen-Schachte	3,7	0,611	67½
	Kohle vom Albert-Schachte . .	3,4	0,566	61¼
	Gaskohle v. Windberg-Schachte	4,3	0,613	65

Meynier [1]) beschreibt die Methode des Sortirens und Waschens der Steinkohlen bei den Gruben von Brassac (Puy de Dôme).

Erbkam's Zeitschrift [2]) für Bauwesen enthält eine Zusammenstellung der Resultate der bisherigen Versuche auf den preussischen Eisenbahnen, die Anwendung von Steinkohlen anstatt der Koks zur Locomotivenfeuerung betreffend.

Boghead-Cannelkohle. Bekanntlich zeigten sich bedeutende Meinungsverschiedenheiten unter den Geologen hinsichtlich der

1) Meynier, Bulletin de la société minerale, 1856 Bd. I p. 417; Dingl. Journ. CXLIV p. 91.

2) Zeitschrift für Bauwesen 1857 p. 185; Dingl. Journ. CXLIV p. 102.

Frage, ob die Bogheadkohle unter der Benennung *Kohle* zu begreifen sei oder nicht. Göppert[1]) in Breslau, aufgefordert, ein Gutachten über die fragliche Angelegenheit abzugeben, hat sich dahin ausgesprochen, dass diese Substanz keine wahre Steinkohle oder Cannelkohle sei, sondern nur als Brandschiefer, bituminöser Schiefer oder Kohlenschiefer bezeichnet werden könne. Sie hinterlässt nach dem Volumen 25—30 Proc. Asche, zeigt ferner keinen schwarzen Strich wie die Steinkohle, sondern einen graubraunen. Diese Schiefer mit ihrem braunen Striche und noch braungefärbten Pflanzenresten verhalten sich zu der wahren, durch und durch schwarzen Steinkohle, wie die sogenannte Röst- oder Rothkohle (*charbon roux*) zur schwarzen Holzkohle. Jene Schiefer sind die Producte einer unvollkommenen Verkohlung auf nassem Wege, wie die Rothkohle ein Product unvollkommener Verkohlung auf trockenem Wege; beide sind also keine wirkliche Kohle, beide aber reicher an Wasserstoff, als wirkliche Holz- und Steinkohle, daher bei gleichem Gewichte von verbrennlicher Substanz auch mehr geeignet zur Erzeugung von brennbaren Gasen als die letzteren. Aus diesen Gründen ergiebt sich, warum die sogenannte *Boghead Parrot Cannelcoal* ungeachtet des grossen Aschengehaltes zur Leuchtgasdarstellung sich vorzüglich eignet. Vielleicht war dies auch der Grund, warum sie vielfach für identisch mit der Cannelkohle gehalten wurde.

Geuther[2]) untersuchte ein Mineral von Torbanehill in Schottland, ob es als Steinkohle oder als eine bituminöse Substanz zu betrachten sei, und erklärte es namentlich nach den Destillationsproducten und Aschebestandtheilen, wie auch nach der mikroskopischen Untersuchung für einen bituminösen Schiefer.

C. Stölzel[3]) an der Gewerbschule in Nürnberg untersuchte durch grossen Aschengehalt sich auszeichnende Koks und bespricht dabei die Berthier'sche Methode der Ermittelung der Brennkraft eines Brennmaterials, welche in neuerer Zeit minder häufig angewendet wird als früher, und immer mehr und mehr durch die Elementaranalyse verdrängt wird. Es zwang hierzu bekanntlich die doppelte Erfahrung, dass diese Methode den Brennwerth stets zu niedrig angab, indem beim Erhitzen des zu untersuchenden Materials mit Bleiglätte aus demselben gasförmige Producte entweichen, welche sich namentlich anfänglich, ehe die ganze Masse die gehörige Temperatur erreicht hat, bei aller Vorsicht der Oxydation

---

1) Göppert, v. Carnall's Zeitschr. f. das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1857 Bd. V p. 1; Dingl. Journ. CXLV p. 212.

2) Geuther, Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVII p. 277; Chem. Centralbl. 1856 p. 417.

3) C. Stölzel, Dingl. Journ. CXLVI p. 138; Polyt. Centralbl. 1858 p. 123; Chem. Centralbl. 1857 p. 893.

theilweise entziehen, und zweitens, dass der Wärmeeffect sehr verschieden ist, je nachdem der Sauerstoff den Kohlenstoff oder Wasserstoff eines Brennmaterials sich aneignet, was bei Berthier's Methode ganz unberücksichtigt bleibt, da sie nur die im Ganzen erhaltene Bleimenge, einerlei, welcher Antheil davon durch die reducirende Wirkung des Kohlenstoffes, und welcher durch die des Wasserstoffes entstand, als maassgebend betrachtet.

Trotzdem wird das so bequeme und rasch ausführbare Verfahren bei Untersuchungen von Koks praktischen Werth behalten, denn da diese fast nur Kohlenstoff als wärmeerzeugendes Element enthalten, so wird fast ausschliesslich nur durch diesen aus der Bleiglätte das Blei ausgeschieden, während überhaupt nur geringe Mengen von Kohlenwasserstoffen sich entwickeln können, und dadurch die Fehlerquelle fast ganz wegfällt, welche bei Holz, Torf, Braunkohlen und Steinkohlen vorhanden ist.

Man findet zuweilen die Angabe, dass Berthier's Methode, vermöge eines constanten Fehlers gegen die organische Analyse, den Brennwerth um etwa $^1/_9$ zu niedrig anzeige; geht man indessen auf den Grund von deren Fehlerhaftigkeit zurück, so kann dies höchstens nur bei einer gewissen Klasse ähnlich zusammengesetzter Brennmaterialien Geltung haben, während im Allgemeinen sich die auf diesem Wege erhaltenen Resultate um so mehr den durch die Elementaranalyse erhaltenen nähern müssen, je kohlenstoffreicher das Material ist, mit dem man es zu thun hat. Daher ist sie für die meisten Heizstoffe von ganz untergeordnetem Werthe, für Koks sehr schätzbar. Vor einiger Zeit hat der Verf. mehrere Kokssorten mittelst Elementaranalyse und Berthier's Probe untersucht, und letztere gab den Heizwerth derselben gegen erstere nur etwa um $^1/_{25}$ und noch weniger zu gering an. Es möge hier aber besonders ein Fall Erwähnung finden, bei dem angeblich aus Stockheimer Kohlen bereitete Koks mit sehr bedeutendem Aschengehalte vorlagen, und wo gerade das dem sonst gewöhnlichen entgegengesetzte Resultat eintrat, nämlich durch Berthier's Probe der Heizwerth sich etwas höher als durch die Elementaranalyse herausstellte.

Die Koksasche enthielt zunächst die gewöhnlichen Bestandtheile: Eisenoxyd, Thonerde, Kalkerde, Spuren von Magnesia und Natron, dann Kieselsäure, Schwefelsäure, Schwefel und Salzsäure; ausserdem aber nicht unbedeutende Mengen von schwefligsaurem und unterschwefligsaurem Kalk.

Die Elementaranalyse ergab in bei 100^0 getrockneten Koks:

	I.	II.	Mittel.
Kohlenstoff	54,26 Proc.	54,17 Proc.	54,22 Proc.
Wasserstoff	0,64 „	0,63 „	0,64 „
Sauerstoff, Schwefel, Stickstoff	9,15 „	8,74 „	8,94 „
Asche	35,95 „	36,46 „	36,20 „
	100,00 Proc.	100,00 Proc.	100,00 Proc.

Schliesslich wurde die Berthier'sche Probe in der Art vorgenommen, dass man etwa $^1/_2$ Grm. der getrockneten Koks mit einem grossen Ueberschusse eines Gemenges von 3 Theilen Bleiglätte und 1 Theil Chlorblei erhitzte. Es schieden bei zwei Versuchen 1 Theil Koks 19,78 und 19,79 Theile Blei aus.

Berechnet man sich nach der organischen Elementaranalyse die Menge Blei, welche ausgeschieden werden musste, so verlangen 100 Theile Koks, da 1 Theil Kohlenstoff 2,66 Theile Sauerstoff, 1 Theil Wasserstoff 8 Theile Sauerstoff zur Verbrennung nöthig haben: $54{,}22 . 2{,}66 + 0{,}64 . 8 = 149{,}34$ Theile Sauerstoff oder 1 Theil Koks 1,49 Sauerstoff, welche aus Bleiglätte genommen 19,32 Theile reducirtes Blei hinterlassen würden. Diese berechnete Bleimenge stellt sich sogar noch etwas niedriger, weil die Koks selbst Sauerstoff enthalten, welcher zur Verbrennung dient und nicht aus der Bleiglätte genommen zu werden braucht.

Der Grund, warum bei aschenreichen Koks wie den vorliegenden durch die Berthier'sche Methode der Brennwerth etwas höher als durch die organische Analyse gefunden wird, was den gewöhnlichen Erfahrungen ganz widerspricht, ist einfach in der Menge und Natur der Aschenbestandtheile zu suchen, welche durch einen Gehalt an Schwefelcalcium, schwefligsaurem und unterschwefligsaurem Kalke reducirend wirken und dadurch die aus Bleiglätte ausgeschiedene Menge des Bleies um etwas vermehren können. Es würde aber selbst in diesem Falle unzweckmässig sein, wenn man der weitläufigen organischen Analyse unbedingt den Vorzug geben wollte. Sie berechnet den Sauerstoffgehalt der Koks durch Abzug des gefundenen Kohlenstoffes, Wasserstoffes und der Asche vom Ganzen; beträgt die Aschenmenge der Koks nur wenige Procente, so kann dies ohne wesentlichen Fehler geschehen; ist diese dagegen bedeutend, so nimmt die Genauigkeit des Resultates sehr ab und der sonst überwiegende Werth der organischen Analyse gegen Berthier's Probe wird sehr herabgesetzt, indem die Koks die mineralischen Bestandtheile in anderer Verbindungsweise und anderen Mengen enthalten als ihre Asche; dort sind sie in nach Umständen möglichst reducirter, hier in möglichst oxydirter Form vorhanden.

H. Bleibtreu [1]) beschreibt ein neues Verfahren der Herstellung von Koks, bei welchem die nachtheiligen Bestandtheile der Mineralkohlen für metallurgische Zwecke unschädlich gemacht werden.

Die bei Steinkohle dargestellten metallurgischen Producte stehen durchgehends an Güte hinter den mit Holz oder Holzkohle gewonnenen beträchtlich zurück. Man bemüht sich vielfach, die Steinkohle für Schmelzprocesse u. dgl. durch besondere Vorbereitung tauglicher zu machen, und zwar hauptsächlich durch Verkokung, wodurch einerseits die Entfernung bituminöser Substanzen, andererseits eine Verminderung des Schwefelgehaltes bezweckt wird, indem sich der Schwefelkies in Einfach-Schwefeleisen umwandelt, welches durch Ablöschen mit Wasser noch theilweise weiter zersetzt werden kann. Insbesondere auch sucht man an manchen Orten durch ein Zerkleinern und Waschen der Kohlen vor der Verkokung auf eine Verbesserung des Productes hinzuwirken, indem man durch diese Vorbereitung die leichteren Kohlentheile von den schwereren Schwefelkies- und Schieferthontheilen zu sondern sich bestrebt. Die genannten Operationen erfüllen jedoch nur mangelhaft den Zweck, die Kohlen von den schädlichen Bestandtheilen: Schwefelkies und Asche (Schieferthon) zu befreien; denn selbst gut bereitete und gut abgelöste Koks enthalten noch einen beträchtlichen Antheil Schwefel und auch durch vorhergehendes sorgfältigstes Waschen ist weder der Schieferthon, noch der Schwefelkies vollständig zu entfernen, da ersterer theilweise in feiner Zertheilung suspendirt bleibt und letzterer namentlich meist nur als dünner Anflug auf den Kluftflächen der Steinkohle anhaftet. Die nachtheilige Einwirkung solchen unreinen Brennmaterials auf metallurgische Processe liegt offenbar zu Tage. Beim Hohofenprocesse z. B. verschlechtert sich die Qualität des Roheisens durch Aufnahme des aus den Koks herstammenden Siliciums, Aluminiums und Schwefels, so dass bei sonst gleichen Erzen stets ein weit geringeres Product als mit Holzkohlen erzielt wird. Dass überhaupt noch mit fossilem Brennstoff ein brauchbares Product erzeugt wird, verdanken wir der vorgeschrittenen hüttenmännischen Technik, die mit theilweisem Erfolge im Hohofen selbst die nachtheiligen Wirkungen der unreinen Koks zu paralysiren sucht. Insbesondere wendet man hohe Kalksteinzuschläge an, die in der That eine günstige Wirkung auf die Qualität des Roheisens üben, indem dadurch die Kieselerde und Thonerde der Koksasche zu Doppelsilicaten verschlackt werden, anstatt durch Reduction ins Roheisen überzugehen,

---

1) H. Bleibtreu, Berggeist Nr. 45; Dingl. Journ. CXLVII p. 295; Polyt. Centralbl. 1858 p. 255; Polyt. Notizbl. 1858 p. 67; Chem. Centralbl. 1858 p. 139; Kerndt's Centralhalle 1858 p. 42.

während auch der Schwefel zum Theil an Calcium gebunden, mit den Silicaten zusammengeschmolzen wird.

Betrachtet man jedoch den Hergang der Schmelzprocesse näher, so wird es einleuchten, warum auch trotz dieser Zuschläge nur ein ungenügend reines Roheisen erzielt wird. Der Kok wird in Schichten von 1—2 Fuss Dicke aufgegeben, darüber Erz und Kalkstein, sämmtliche Materialien in Stücken, deren durchschnittliche Grösse mehrere Cubikzolle beträgt. Beim Verbrennen der Koks bleiben die Aschenbestandtheile und Schieferthontheile, vermischt mit schmelzendem Schwefeleisen, als zähflüssige Masse zurück; sie treten mit derjenigen Substanz, womit sie in Berührung kommen, zusammen. Ist letztere zufällig ein Stück Kalkstein, so bindet und verschlackt dieses die schädlichen Bestandtheile. Ist die in Berührung tretende Substanz aber ein in der Kohlung und Schmelzung begriffenes Stück Eisenerz, so nimmt dieses den Schwefel und die aus dem Schieferthon reducirten Silicium- und Aluminiumtheile auf. So verunreinigt sich natürlich das in der Bildung begriffene Roheisen. Ein noch so grosser Ueberschuss des Kalkzuschlages vermag kaum mehr die einmal ans Eisen getretenen nachtheiligen Bestandtheile zu beseitigen, weil vermöge des grossen specifischen Gewichtes das Eisen zu schnell unter die Schlackendecke niedertropft und somit der Einwirkung der basischen Schlacke sich entzieht. Der gewöhnlich im grossen Ueberschuss angewendete Kalkstein kann wesentlich nur dazu dienen, die Wahrscheinlichkeit des angedeuteten Zufalls eines Zusammentreffens von Aschen- und Schwefeltheilen mit Kalk günstiger zu gestalten.

Der Verf. stellte sich, um die vollkommene Erlangung des Zweckes zu erstreben, nun die Aufgabe, bezüglich dieses Erfordernisses dem Zufalle überhaupt nichts mehr einzuräumen, vielmehr die Nothwendigkeit herbeizuführen, dass die schädlichen Bestandtheile des Brennmaterials von der Kalkerde erfasst werden, ehe ihnen überhaupt die Gelegenheit gegeben ist, dem Eisen nahe zu treten. Er glaubte ein wirksames Mittel darin suchen zu müssen, dass den schädlichen Theilen des Brennstoffs im Momente ihres Freiwerdens sofort ein entsprechendes Aequivalent Kalkerde in unmittelbarer Nähe dargeboten werde. Der Fehler des bis jetzt üblichen Verfahrens liegt eben darin, dass Koks und Kalkstein in viel zu groben Stücken angewandt werden, als dass eine chemische Action rechtzeitig stattfinden könne. So glaubte der Verf. denn in feinerer Zertheilung, also in inniger Berührung dieser Materialien eine Grundbedingung zur Erfüllung des Zweckes zu erkennen; aber er musste sich gestehen, dass eine solche feine Zertheilung der dem Hohofen zugeführten Massen unfehlbar den Zug der Gase hemmen, somit den Gang des Ofens stören würde.

Es galt also, eine innige Berührung von Koks und Kalkstein zu

bewirken und dennoch bei diesem Gemenge dem Erforderniss grobstückiger Massen gerecht zu werden. Nach mancher unfruchtbaren Idee stellte sich dem Verf. endlich in der Eigenschaft der backenden Steinkohle selbst ein überraschend einfaches Mittel dar, die erstrebten Zwecke zu vereinigen, und somit entwickelte sich also das Verfahren wie folgt: Die Kohlen werden als Grusskohlen angewendet, oder, wenn in gröberen Stücken vorhanden, durch entsprechende Vorrichtungen zerkleinert und sodann vor dem Verkoken mit einem je nach der Natur und Menge der Schwefel- und Aschenbestandtheile zu ermittelnden, mindestens äquivalenten Quantum zerkleinerten Kalksteins oder gebrannten Kalks oder zerriebener Kreide u. dgl. innig vermengt. Die mit Kalk versetzten Kohlen werden dann wie gewöhnlich verkokt und die so entstehenden Kalk-Koks den metallurgischen Arbeiten zugeführt. Das Verhältniss von Kalkstein zu Kohle ist, wie gesagt, für jede Kohlensorte besonders zu ermitteln; im Durchschnitt dürfte anzunehmen sein, dass für jedes Procent der in den Steinkohlen enthaltenen Aschenbestandtheile ein gleiches Gewicht und für jedes Procent Schwefel das Dreifache an Kalkstein als Minimum zu rechnen ist.

Das Wesen des hier vorgeschlagenen Verfahrens liegt also bei dessen Anwendung auf den Hohofenprocess in der dadurch herbeigeführten Rechtzeitigkeit der Kalkeinwirkung auf die schädlichen Bestandtheile des Brennstoffs. Es soll auf die Zeitfolge der Hergänge im Hohofen gewirkt werden, in der Art, dass die Kalkeinwirkung auf das Brennmaterial gefördert werde und derjenigen auf die Erze, die ganz in der für den Hohofen bisher üblichen Weise beizubehalten ist, voranschreite. Darum für den ersten Theil innige Berührung, für den zweiten Theil keine solche, vielmehr die bisherige Kalkanwendung in groben Stücken.

Was nun die praktische Ausführbarkeit obigen Verfahrens anbelangt, so drängten sich dem Verf. zunächst zwei erhebliche Bedenken auf, nämlich, ob nicht etwa durch das Dazwischentreten des bei der Verkokung entstandenen gebrannten Kalks und durch dessen Hydratbildung bei dem üblichen Ablöschen der glühenden Koks mit Wasser, oder auch beim blossen Lagern in der Feuchtigkeit der Luft der Zusammenhang der Kalkkoks ganz oder theilweise gelockert würde, und sodann zweitens, ob nicht durch den Kalkzusatz die Brennbarkeit der Koks zu sehr beeinträchtigt werde.

Nach einem, freilich erst in kleinem Maassstabe angestellten Versuche scheint die erste Besorgniss gänzlich unbegründet. Ein Gemenge von Steinkohle und gemahlenem Kalkstein im Verhältniss von 9 zu 1, wie es wol dem durchschnittlichen Aschen- und Schwefelgehalte guter Steinkohle entsprechen dürfte, ergab noch sogar beim Ablöschen mit Wasser einen so festen und klingenden Kok, dass, wenn erforderlich,

selbst eine erhebliche Vermehrung des Kalkverhältnisses zulässig erscheint. Auch dürfte die Hitze des Koksofens kaum hinreichen, die Kohlensäure des Kalksteins vollständig zu entfernen, und somit das Verhältniss des gebrannten Kalks, woran jene Besorgniss sich knüpft, sich geringer herausstellen. Eine erfreuliche Erscheinung bei jenem Versuche war es auch, dass beim Ablöschen der glühenden Koks mit Wasser sich Schwefelwasserstoff entwickelte, so dass also die Wirkung des gewöhnlichen Verkokungsprocesses bezüglich der theilweisen Schwefelabscheidung durch den Kalkzusatz nicht wesentlich zu leiden scheint.

Was nun das zweite Bedenken, die Verminderung der Brennbarkeit, anbelangt, so ist diese natürlich bei dem gesteigerten Aschengehalte nicht in Abrede zu stellen. Erwägt man indess, wie viele Steinkohlen, deren natürlicher Aschengehalt das oben angedeutete Verhältniss bei weitem überschreitet, als werthvolles Brennmaterial benutzt werden, und berücksichtigt man ferner, dass gerade eine gewisse Herabstimmung der Temperatur beim Kokshohofen unter Umständen für die Qualität des Eisens vortheilhaft wirken kann, so dürfte jenes Bedenken vielleicht sehr an Erheblichkeit verlieren. Bestätigt es sich, dass durch das vorliegende Verfahren die Aschenbestandtheile der Koks paralysirt werden, so wird man bei reinen Erzen auch kühn mit heisserem Winde als gewöhnlich blasen dürfen und damit die niedere Brennbarkeit der Kalkkoks auszugleichen im Stande sein. Ferner dürfte hier in Betracht kommen, dass die Aschenschlacke durch den Kalk leichtflüssiger wird, somit eher, von der Windseite der Koksstücke wegzublasen, an der entgegengesetzten Seite sich sammelnd, zum Abtropfen kommen kann.

Torf. Hamon [1]) in Paris construirte eine Torfpresse. Wir verweisen auf die mit Abbildungen versehene Abhandlung.

H. Mangon [2]) berichtet über eine von Lepreux erfundene Torfstechmaschine.

Kingsford [3]) construirte eine Maschine zum Zusammenpressen von Torf, Kohlenklein u. s. w.

Challeton's Torfpräparate [4]). Challeton's Verfahren der Torfbereitung ist von W. Hamm [5]) beschrieben worden, das zu

---

1) Hamon, Génie industr. Août 1857 p. 73; Dingl. Journ. CXLVI p. 249; Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1857 p. 713; Polyt. Centralbl. 1857 p. 1562; Polyt. Centralhalle 1858 p. 3.

2) H. Mangon, Bulletin de la société d'encouragement, Août 1857 p. 513; Dingl. Journ. CXLVI p. 252.

3) Kingsford, Génie industr. Fevr. 1857 p. 96; Dingl. Journ. CXLIV p. 81.

4) Jahresbericht 1856 p. 440.

5) W. Hamm, Dingl. Journ. CXLVI p. 265.

Böblingen in Württemberg angewendete Verfahren der Torfbereitung von Siemens[1].

Ueber das Verhältniss des Brennwerthes des Torfes zum Holze und zur Braunkohle giebt die österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen[2]) wichtige und interessante Notizen.

Streng[3]) untersuchte gepressten Torf (a) und Torfkohle (b):

	a.	b.
Asche	2,41	3,18
Schwefel	0,09	0,09
Schwefel in der Asche	3,98	2,99
Phosphor	—	0,42
Spec. Gewicht	—	1,42—1,49

H. Vohl[4]) untersuchte die Producte der trocknen Destillation eines russischen Torfes (von Rostockina). 100 Th. der lufttrocknen Substanz ergaben:

Turfol	2,3104
Gasöl oder Schmieröl	2,2960
Paraffin	0,0170
Koks	35,8125
Salmiak	0,2500
Kreosot	3,8072
Verlust, Rückstand bei der Theerdestillation und Wasser	34,9006
Gas	20,6035
	100,0000.

Ueber den gepressten Torf und seine Darstellung hat Bauschinger[5]) in Fürth Mittheilungen gemacht. Seit Kurzem ist zu Haspelmoor, inmitten eines reichen Torfgrundes, zwischen München und Augsburg an der Eisenbahn gelegen, eine Torfpressmaschine aufgestellt, die sich von Exter patentiren liess, und die den Zweck hat, den in der gewöhnlichen Weise und in dem gewöhnlichen Zustande gestochenen Torf auf ein kleines Volumen zusammenzupressen und dadurch zu gleicher Zeit seine Dichtigkeit zu vergrössern. Diese Maschine besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen. Der eine davon hat die Aufgabe, den Torf aus den Stichgruben in das Fabrikgebäude mittelst Wägen, die an Seilen gezogen werden, zu schaffen und denselben zu mahlen. Er wird durch eine Dampfmaschine von 40 Pferde-

1) Siemens, Dingl. Journ. CXLVI p. 270.
2) Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 1857 Nr. 44; Dingl. Journ. CXLVI p. 260.
3) Streng, Dingl. Journ. CXLVI p. 233.
4) H. Vohl, Dingl. Journ. CXLIV p. 445.
5) Bauschinger, Fürther Gewerbeztg. 1857 p. 55; Dingl. Journ. CXLV p. 466; Polyt. Notizbl. 1857 p. 301.

kräften getrieben. Der gemahlene Torf wird zunächst getrocknet und gelangt alsdann in den zweiten Theil der Maschine, in die eigentliche Presse. Dies ist eine Excentricpresse, die wieder durch eine eigene Dampfmaschine von 15 Pferdekräften in Thätigkeit gesetzt wird. Der gemahlene und getrocknete Torf wird durch eine Vorrichtung in die viereckige Pressröhre geschüttet und hier durch den Presskolben, der oben durch die Excentric in Bewegung gesetzt wird, zusammengepresst. Er erhält dadurch die Form und das Aussehen von kleinen Tafeln aus einer sehr compacten, fast glänzenden Masse. Diese Tafeln haben die Quadratform von 3 Zoll Seite; ihre Dicke beträgt 1/2 Zoll; auf beiden Seiten tragen sie den Buchstaben E. Ein Stück wiegt circa 1/2 Pfund. Die Maschine fertigt davon 30 Centner in der Stunde.

Der gepresste Torf hat ein grösseres spec. Gewicht, als Steinkohlen. Ein Stück desselben in gewöhnliches Ofenfeuer geworfen, brennt wie Kien. Unter den vielen Vorzügen, die er vor dem gewöhnlichen Torfe hat, ist gewiss der Hauptvorzug der, dass er durch seine grössere Dichtigkeit eine grössere Hitze zu entwickeln im Stande ist. Ob seine Heizkraft grösser oder kleiner ist, als die der Steinkohlen, ist durch Versuche noch nicht entschieden; wahrscheinlich ist sie nicht viel geringer, und in diesem Falle hat er den bedeutenden Vorzug vor diesen, dass er fast frei von den bei der Eisenfabrikation sowol, sowie bei der Kesselfeuerung (namentlich bei Locomotiven) so schädlichen mineralischen Beimischungen (Schwefel, Phosphor etc.) ist.

Bei der grossen Rolle, welche das Brennmaterial beim Hohofenbetrieb spielt, musste man alsbald daran denken, den gepressten Torf auch auf seine Anwendbarkeit hierzu zu untersuchen. Die Versuche, die bereits darüber angestellt worden sind, sind im Allgemeinen nicht ungünstig für ihn ausgefallen.

Zur Dampfkesselheizung, namentlich bei Locomotiven, ist er ebenfalls ein vorzügliches Material, und bei den damit auf den bayerischen Bahnen angestellten Versuchen hat er sich so bewährt, dass er auf einigen bayerischen Bahnen zur Locomotivheizung eingeführt werden soll. — Dadurch, dass er eine grössere Hitze entwickelt, findet bei ihm zu gleicher Zeit eine vollständigere Verbrennung, als beim gewöhnlichen Torf, statt, was natürlich eine Kostenersparniss zur Folge hat; auch dürfte er sich aus diesem Grunde zur Ofenfeuerung besser empfehlen, als dieser. Denn wenn die lästige und starke Rauchentwickelung bei dem gewöhnlichen Torfe von der fortwährenden Abkühlung des Brennmaterials durch die durch dasselbe hindurchstreichende kalte Luft herrührt, so ist dies gerade bei dem gepressten Torf, wie bei jedem anderen compacteren Brennmaterial, nicht der Fall.

Der gepresste Torf kommt in Haspelmoos auf 16 kr. per Centner zu stehen. Die Fracht für eine Ladung eines vierräderigen Eisenbahn-

wagens, 80 Zollcentner, kostet per Bahnstunde 20 kr. Da nun von Haspelmoos bis Fürth ungefähr 60 Bahnstunden zu rechnen sind, so würden sich die Transportkosten per Centner auf 15 kr. herausstellen; der gepresste Torf also in Fürth auf 31 kr. per Centner zu stehen kommen. Ob dieser Preis ihn auch daselbst noch als Heizungsmaterial empfiehlt, darf nicht ohne Weiteres bezweifelt werden, und es wäre vielleicht der Mühe werth, durch Versuche darüber zu entscheiden.

W. Jeep[1]) hat eine ausführliche Abhandlung veröffentlicht über die Heizung der Dampfkessel durch Gase der Koksöfen und der Windwärmapparate durch Hohofengase. Wir verweisen auf die Abhandlung.

L. Cailletet[2]) schrieb über die Verwandelung der vegetabilischen Brennmaterialien in Gas und deren Benutzung zur Stabeisenfabrikation[3]).

Perkins[4]) erhielt für England einen Warmwasserheizungsapparat patentirt, bei welchem der gewöhnliche Warmwasserapparat mit einem Hochdruckapparat oder mit einem Apparat verbunden ist, in welchem das Wasser in geschlossenen Röhren circulirt. Diese Apparate sind dergestalt verbunden, dass die Windungen des Hochdruckapparates in den Kessel des Niederdruckapparates treten und das Wasser desselben erwärmen. Die Windungen des Hochdruckapparates können ganz oder zum Theil in dem Kessel des Niederdruckapparates eingeschlossen sein; im letzteren Falle dient der Rest des Systems zur Unterstützung des Niederdruckapparates beim Heizen des Gebäudes. Ein anderer verbesserter Apparat zur Wasserheizung findet sich in *Mechanic's Magazine*[5]) beschrieben.

Williams[6]) beschrieb einen Apparat zum Beschicken der Oefen mit Steinkohlen, vermittelst dessen die Kohlen in dem Ofen rasch und gleichmässig vertheilt werden.

Ueber die rauchverzehrenden Oefen für Dampfkessel von Roques und Daney ist ein Bericht der Gebr. Armengaud[7]) erschienen. Siehe die Abhandlung.

---

1) W. Jeep, Polyt. Centralbl. 1857 p. 1265.

2) L. Cailletet, Bullet. de la société de l'industrie minérale, Tom. I p. 473; Dingl. Journ. CXLIII p. 414.

3) Vgl. Jahresber. 1855 p. 459.

4) Perkins, Repertory of patent-invent. Novbr. 1856 p. 392; Dingl. Journ. CXLIII p. 178.

5) Mechanic's Magazine 1857 Nr. 1769; Dingl. Journ. CXLVI p. 188.

6) Williams, Mechanic's Magazine, August 1857 p. 152; Dingl. Journ. CXLVI p. 338.

7) Armengaud, Génie industriel Juillet 1857 p. 38; Dingl. Journ. CXLVI p. 17.

A. Commichau [1]) entwickelt in einer längeren Abhandlung die Grundsätze der Pyrotechnik.

Moritz Rühlmann [2]) hat wiederum Beiträge über die Rauchverbrennungsfrage bei Kesselfeuerungen geliefert [3]).

P. Clark [4]) beschreibt einen Verbrennungsregulator, welcher den Zweck hat, den Zug und auch die Intensität des Feuers in den Dampfkesselöfen zu reguliren.

Desboissières [5]) erhielt für England eine rauchlose Feuerung patentirt.

Grayer [6]) hat über die specifische Wärme roher und glasirter Thonwaaren eine Reihe von Versuchen angestellt, aus welchen folgt, dass die specifische Wärme der glasirten Kacheln etwas geringer ist als die der nicht glasirten, was dem beim Schmelzen der Glasur stattfindenden stärkeren Zusammensintern zugeschrieben werden muss; 1500 Pfund nicht glasirter Kacheln besitzen dasselbe Wärmezurückhaltungsvermögen wie 1900 Pfund glasirter Kacheln; auf die spec. Wärme des Eisens = 0,11379 bezogen, würde man 1000 Pfd. davon durch 600 Pfd. nicht glasirter und durch 751 Pfd. glasirter Ziegel ersetzen können. Da gewöhnlich Thonöfen doppelt und darüber schwer gefertigt werden als eiserne, gleiche Grösse vorausgesetzt, so folgt daraus, dass unter solchen Umständen der Thonofen fast viermal so viel Wärme aufzuspeichern vermag, als der eiserne Ofen.

Zündrequisiten.

Ueber Zündrequisiten giebt der amtliche Bericht der Beurtheilungs-Commission für die Pariser Industrieausstellung [7]) eine sehr interessante Zusammenstellung, welche von Heeren in Hannover in Uebersetzung veröffentlicht wurde. Wir geben daraus das, was sich auf die Geschichte der Phosphorfeuerzeuge bezieht.

Gegen das Jahr 1832 wurden die Streichzündhölzer oder

---

1) A. Commichau, Deutsche Gewerbeztg. 1857 Nr. 3; Dingl. Journ. CXLIV p. 232.

2) M. Rühlmann, Hannov. Mittheil. 1857 p. 145; Dingl. Journ CXLV p. 412.

3) Vgl. Jahresber. 1856 p. 464 u. Dingl. Journ. CXLIII p. 326.

4) P. Clark, Génie industr. Mars 1857 p. 165; Dingl. Journ. CXLV p. 264.

5) Desboissières, Pract. Mechan. Journ. January 1857 p. 265; Polyt. Centralbl. 1857 p. 783.

6) Grayer, Archiv der Pharm. XCI p. 157; Chem. Centralbl. 1857 p. 819.

7) Hannov. Mittheil. 1857 p. 272; Polyt. Centralbl. 1858 p. 123. 134. 152 u. 164.

Congreve'schen Zündhölzer erfunden, deren geschwefeltes Ende mit einer Zündmasse, aus 1 Th. chlorsaurem Kali, 2 Th. Schwefelantimon und Gummischleim bestehend, überzogen war, und die zur Entzündung zwischen ein paar Stückchen Sandpapier, die man zwischen den Fingern zusammendrückte, rasch fortgezogen wurden. Dabei zeigte sich häufig der Uebelstand, dass infolge des starken Druckes und Fortzuges die Zündmasse sich von den Hölzchen abstreifte und dann unwirksam blieb.

Wenn aber auch diese Zündhölzer noch sehr unvollkommen waren und sich wenig Eingang verschafften, so war doch das Princip, auf welchem sie beruhten, vortrefflich. Es kam nur darauf an, das Schwefelantimon, welches zur Entzündung mit chlorsaurem Kali eine zu hohe Temperatur und daher eine sehr heftige Reibung erfordert, durch eine andere leichter entzündliche Substanz zu ersetzen, und man fand dieselbe sehr bald im Phosphor. So entstand denn im Jahre 1833 die Erfindung der Phosphor- oder Deutschen Zündhölzer. Ebensowenig wie man den Erfinder der sogenannten Congreve'schen Zündhölzer kennt, ist der Name des Erfinders der Phosphor-Zündhölzer bekannt, wenn auch die Fabrikation unzweifelhaft in Oesterreich zuerst auftauchte. Im Jahre 1833 wurden von Stephan Romer, der die die chemischen Feuerzeuge in Oesterreich einführte und das Hobeln der Hölzchen erfand, und von J. Preshel Phosphor-Zündhölzer im Grossen fabricirt, auch wandten sie schon die Zündmasse zum Bestreichen von Papiertütchen, Schwamm und Holzspänchen an, von welchen die ersteren als Cigarrenzünder dienten. Ziemlich um dieselbe Zeit wurden auch im Grossherzogthum Hessen, besonders von dem Dr. Moldenhauer, Phosphor-Zündhölzer fabricirt, der verschiedene Verbesserungen dabei anbrachte.

Die Mischung von chlorsaurem Kali und Schwefelantimon entzündet sich nur schwierig durch Reibung, und daher ist auch beim Durchziehen durch Sandpapier ein bedeutender Druck nöthig, der oft die ganze Zündmasse abstreift. Ganz anders verhält sich die Phosphormischung; da sich hier ein im höchsten Grade leicht verbrennlicher, und ein in hohem Grade die Verbrennung befördernder Körper in Berührung befinden, so ist die Mischung ungemein leicht entzündlich, aber auch wegen der explosionsartigen Verbrennung gefährlich. Die Gefahr tritt schon gleich bei der Fabrikation auf, und die kleinste Unvorsichtigkeit von Seiten des Arbeiters kann eine Explosion veranlassen, die bei grösseren Quantitäten höchst gefährlich werden kann. Auch beim Transport dieser Zündhölzer ist die gleiche Gefahr, so dass die Assecuranzcompagnien sich weigerten, mit Transportanstalten, die solche Zündhölzer annahmen, in Verbindung zu treten. Kurz, diese Art Zündhölzer ist immer mit einiger Gefahr verbunden, da bei der Zündung durch Reibung an einem harten rauhen Körper die Entzündung

mit heftigem Knistern eintritt, wobei die brennende Zündmasse zuweilen weggeschleudert wird, und, wenn sie in's Gesicht oder in die Augen fliegt oder leicht brennbare Stoffe trifft, sehr nachtheilige Folgen herbeiführen kann. Dieser Gefahren wegen wurden die Streichzündhölzer in mehreren Ländern polizeilich verboten, und es wurde namentlich in verschiedenen deutschen Ländern, in Sardinien u. a. ihre Fabrikation und ihr Gebrauch untersagt. Erst seit 1840, also lange nach den von Preshel eingeführten Verbesserungen, sind jene Verbote wieder aufgehoben.

Wegen dieser grossen Gefahren, die mit der Fabrikation, dem Transport und dem Gebrauch solcher Zündhölzer, deren Zündmasse zugleich chlorsaures Kali und Phosphor enthält, verbunden sind, musste man auf eine wesentliche Aenderung Bedacht nehmen. Man versuchte zuerst, die Menge des chlorsauren Kali zu verringern. 1835 wurde von Octavius Trevany der Vorschlag gemacht, das chlorsaure Kali theilweise durch Mennige und Braunstein, und den Phosphor durch Schwefelantimon zu ersetzen; indessen war auch diese Mischung, sowol bei der Fabrikation als bei der Anwendung, immer noch sehr gefährlich, da sie bei der Entzündung oft einen Theil der brennenden Masse fortschleuderte. In dieser Lage blieb die Sache bis zum Jahre 1837, wo J. Preshel in Wien nach langen Untersuchungen die Entdeckung machte, dass das braune Bleisuperoxyd sich vortrefflich als Oxydationsmittel des Phosphors eignet, und von dieser Zeit an das chlorsaure Kali in seiner Fabrik abschaffte. Nicht nur, dass die Zündmasse mit Bleisuperoxyd bei der Fabrikation die Gefahr heftiger Explosionen ausschliesst, so bedingt sie auch in Folge der geringeren Entzündlichkeit weniger Gefahr beim Transport und beim Gebrauch, da die Verbrennung ruhig und ohne Explosion erfolgt, und ein gewaltsames Wegschleudern der brennenden Masse selten oder nie vorkommt. Die grossen Vorzüge der Zündhölzer mit Bleisuperoxyd wurden in Wien so gut erkannt, dass die chemischen Feuerzeuge, die durch die Zündhölzer mit chlorsaurem Kali noch keineswegs ganz verdrängt waren, nunmehr in Wien sogleich verschwanden, wenn sie auch in anderen Gegenden Oesterreichs und in anderen Ländern noch in theilweisem Gebrauch blieben.

Es blieb indessen noch die Aufgabe, die Zündhölzer möglichst wohlfeil zu fabriciren, da das Bleisuperoxyd ziemlich hoch im Preise ist, indem die Mennige, aus welcher man dasselbe mittelst Salpetersäure darstellt, nur 15 Proc. ihres Gewichtes davon liefert, und das gleichzeitig gewonnene salpetersaure Bleioxyd höchstens den Preis der Salpetersäure deckt. Preshel nun fand, dass das salpetersaure Bleioxyd, besonders in Verbindung mit Bleisuperoxyd, ebenso energisch die Zündung des Phosphors bewirkt, wie das letztere allein; und dass ein

solches Gemenge von salpetersaurem Bleioxyd und Bleisuperoxyd, wie man es durch Einwirkung starker Salpetersäure auf Mennige gewinnt, sich vorzüglich gut zum Ersatz des reinen Bleisuperoxydes eignet. Er führte es sogleich in seiner Fabrik ein und die übrigen Fabriken sind ihm seitdem gefolgt, so dass es gegenwärtig fast allgemein in Anwendung ist.

Die wichtigen, durch Preshel bei der Zündmasse eingeführten Verbesserungen, die ausgezeichnete Güte der dadurch gewonnenen Producte gaben das Signal zur Gründung einer Menge von Zündholzfabriken, sowol in Wien, wie in dem übrigen Oesterreich, ja man kann sagen, dass sie es sind, welchen die grosse Ausdehnung dieser Fabrikation im Oesterreichischen besonders zuzuschreiben ist. Preshel, indem er das Bleisuperoxyd dem chlorsauren Kali substituirte, hat dieser Fabrikation einen wenigstens ebenso grossen Dienst geleistet, wie Romer durch seine Erfindung des Hobels. Die Zusammensetzung der Zündmasse, obgleich durch Preshel so wesentlich verbessert, blieb im Auslande, selbst in den übrigen Staaten Deutschlands, noch lange zurück. Die meisten Fabrikanten, sonst so eifrig und erfinderisch, wenn es sich darum handelt, die Verfahrungsarten ihrer Concurrenten sich anzueignen, lieferten noch fortwährend Zündhölzer, die theils sehr explosiv wirkten, theils auch durch die Feuchtigkeit der Luft sich schnell veränderten.

Inzwischen hatte Dr. Böttger in Frankfurt a. M. die Zusammensetzung der Preshel'schen Zündmasse bekannt gemacht und sogar noch eine andere empfohlen, welche weder chlorsaures Kali noch Bleisuperoxyd enthielt, bestehend aus 9 Th. Phosphor, 14 Salpeter, 16 Braunstein und 16 Gummi. In einem Aufsatze vom Jahre 1844 „Ueber Verfertigung des Zündpapiers, das sich ohne Geräusch entzündet und mit wohlriechender Flamme brennt, und über chemische Zündhölzer ohne Schwefel“ empfahl er eine neue Composition aus 4 Th. Phosphor, 10 Salpeter, 6 Leim, 3 Mennige oder gebranntem Ocher und 2 Smalte. Dieser Zündsatz erfüllte allerdings sehr gut den vorliegenden Zweck, eine recht wohlfeile, geräuschlos verbrennende und nicht umherschleudernde Masse darzubieten, allein die Erfahrung hat sich doch mehr für das Bleisuperoxyd entschieden, weil es noch weniger geneigt ist, Feuchtigkeit anzuziehen, und weil das bei der Verbrennung entstehende Bleioxyd der Fortpflanzung des Verbrennungsprocesses weniger hinderlich ist, als das bei der Zersetzung des Salpeters entstehende kohlensaure Kali. Uebrigens ist die Böttger'sche Mischung von sehr vielen österreichischen und anderen deutschen Fabriken angenommen worden.

Wir sahen soeben, dass Böttger in seiner Composition statt des Gummi Leim anwendet. Es ist dies eine wichtige Aenderung, indem

die mit Leim angemachte Zündmasse dem Feuchtwerden viel weniger unterliegt, als die mit Gummi. Schon 1842 hatte Preshel das Gummi durch Dextrin ersetzt, und ungefähr um dieselbe Zeit wurde in einer Prager Fabrik schon Leim angewendet. Preshel hatte früher schon die Zündmasse mit einem Harzfirniss überzogen, um sie vor Feuchtigkeit zu schützen, wodurch zugleich noch der andere Vortheil erreicht wurde, den vielen Leuten sehr unangenehmen Phosphorgeruch zu vermeiden. — Die durch die Zündmasse hervorgerufene Verbrennung theilt sich zunächst dem Schwefel mit, der das Ende des Zündhölzchens umgiebt, und von diesem weiter dem Holze. Da der Schwefelgeruch sehr unangenehm ist, so hat man bei Luxus-Zündhölzern den Schwefel durch Wachs, Stearinsäure oder Harz ersetzt; ja schon im Jahre 1833 fabricirte Preshel Zündhölzer mit Wachs statt des Schwefels.

In Frankreich ist die Fabrikation der Reibzündhölzer sehr lange auf der ersten Stufe stehen geblieben. Selbst Paris, sonst so regsam in seinen Fabrikationen, so rasch in Verbesserungen derselben, bezog seinen Bedarf an Zündhölzern grösstentheils von Wien und Prag. Selbst 1846 und 1847 noch wurden in Frankreich die Zündhölzer mit chlorsaurem Kali und Phosphor angefertigt, und viele Fabrikanten hielten es geradezu für unmöglich, statt des chlorsauren Kali Salpeter anzuwenden; daher waren denn auch die französischen Reibzündhölzer stark detonirend und gefährlich. Erst seit wenigen Jahren, wo in Folge eines Berichtes von Péligot an die Handelskammer in Paris über die in der Wiener Ausstellung aufgestellten Industrieproducte die Verfahrungsweisen von Wien und Prag bekannt wurden, hat sich die Anfertigung der Zündhölzer in Paris vollständig umgewandelt. Aber noch jetzt, wo diese Aenderung bereits vor sich gegangen ist, wo man das chlorsaure Kali aus der Zündmasse vollständig ausschliesst und nur allein das Bleisuperoxyd und salpetersaure Blei verwendet, sind die Vorurtheile, die einmal gegen die phosphorhaltigen Zündhölzer Platz gegriffen hatten, noch nicht ganz überwunden. Die Erinnerung an zahlreiche dadurch veranlasste Unglücksfälle ist noch nicht ausgelöscht. Man kann allerdings diese Vorurtheile begreifen, sie selbst theilen, aber nicht sowol hinsichtlich der Zündhölzer selbst, als vielmehr der Missbräuche, die man damit treiben kann und der Gefahren, denen die allgemeine Sicherheit und die einzelnen Haushaltungen ausgesetzt sind.

Wenn schon Frankreich in der vorliegenden Fabrikation lange zurückgeblieben ist, so gilt dasselbe in noch höherem Grade für England. Wenn auch dort viele Fabriken von Zündhölzern existiren und auch einige derselben geräuschlos verbrennende und nicht umherspritzende Zündhölzer verfertigen, so ist doch in sehr vielen noch das chlorsaure Kali in Anwendung. Uebrigens trifft man in London noch sehr häufig Streichzündhölzer von Wiener, Prager und anderen deutschen Fabriken,

namentlich aus der Fabrik von Pollak in Wien, sowie auch von Jönköping in Schweden.

Sogenannte Zündhölzer ohne Phosphor waren von drei Fabriken eingesandt, nämlich von B. Fürth in Schüttenhofen, Preshel in Wien und Lundström in Jönköping (Schweden).

Seit dem 24. Juli 1855 hat Bernh. Fürth in einem Briefe an die Jury auf dieses neue System der Zündhölzer, die er Antiphosphor-Zündhölzer nennt, und deren ihm im Oesterreichischen patentirte Erfindung er in Anspruch nimmt, aufmerksam gemacht. Aber schon früher war den Mitgliedern der 9. und 10. Classe durch die Untersuchung der für die Ausstellung eingesandten Gegenstände die Existenz solcher Zündhölzer bekannt geworden. Wir führen absichtlich das Datum des 24. Juli an, weil die in Rede stehende Erfindung von drei Seiten reclamirt wird. In einem Schreiben vom 3. September an die Jury nimmt Lundström die Erfindung in Anspruch, er erbietet sich, durch beglaubigte Zeugnisse darzuthun, dass die Erfindung schon seit $2^1/_2$ Jahren in Jönköping gemacht sei. Als die Jury bereits alle betreffenden ausgestellten Gegenstände untersucht und sich mit dem neuen System bekannt gemacht hatte, nahmen Cogniet, Vater und Sohn, in Lyon und Paris, am 6. August ein Patent auf die Fabrikation der neuen Zündhölzer; endlich wandte sich auch Böttger in Frankfurt, der um die Verbesserung der Phosphor-Streichzündhölzer sich mehrfach verdient gemacht hat, und der von dem Patent des Cogniet gehört hatte, an die Jury, um seinerseits die Ehre der Erfindung für sich zu reclamiren; er erklärte in einem Briefe an den Berichterstatter, dass die Erfindung der von Fürth ausgestellten Antiphosphor-Zündhölzer von ihm im Jahre 1848 gemacht sei, und dass er am 6. Februar 1855 sein Verfahren dem Fürth abgetreten habe, um es, aber blos im Oesterreichischen, fabrikmässig zu betreiben. Schon zu Anfang der Arbeiten der Jury und lange vor dem Briefe des Fürth und der Reclamation des Lundström erklärte Seybel in Wien, es sei in Wien ganz bekannt, dass das System der von Fürth und von Preshel ausgestellten neuen Zündhölzer von Böttger erfunden sei. Preshel, der es seit 1854 angewandt, hat die Erfindung nie beansprucht. Was Lundström anlangt, so erlauben die der Jury zu Händen gekommenen Documente nicht, zwischen ihm und dem Dr. Böttger zu entscheiden; wenn man aber die von Fürth und von Lundström eingesandten Zündhölzer näher untersucht, so findet man eine sehr bemerkliche Verschiedenheit der Zusammensetzung, und es ist daher sehr möglich, dass die Erfindung auch in Jönköping mehrere Jahre nach der von Böttger gemachten und von ihm geheim gehaltenen Erfindung gemacht wurde. Inwiefern das Patent von Cogniet und Sohn rechtsgültig sein könne, da das neue System durch die

und der Zuckerfabrikation durch Beseitigung der Phosphormasse erwachsen, indem diesen Gewerben alle die Knochen zur Verfügung ständen, welche gegenwärtig die Phosphorfabriken consumiren.

J. Zimmermann[1]) macht auf folgende Punkte aufmerksam, welche bei Verbesserung der Zündmasse wol in's Auge zu fassen sind. Leim (auch Dextrin) ist aus der Zündmasse zu beseitigen, weil er meist nur verkohlt und die vollständige Verbrennung der Masse hindert, ebenso das Wasser, weil es die Anwendung der chlorsauren Salze (Kali- oder Barytsalz) unmöglich macht. Als Bindemittel wäre vorzuschlagen eine sehr verdünnte und alkoholische (oder mit Holzgeist verdünnte) Collodiumlösung, vielleicht auch ein Gemenge von Sandarakpulver (oder einem ähnlichen Harz) mit Lackfirniss oder Benzol.

Die eigentliche Mischung soll bestehen aus

Phosphor,
chlorsaurem Baryt oder chlorsaurem Kali
und Kermes (oder Goldschwefel).

Letzterer und überhaupt jedes der Zündmasse zugesetzte Schwefelmetall in solcher Menge, dass sein Schwefel mit dem Baryt oder Kali zu schwefelsaurem Salz zusammentritt und sich kein schwefligsaures Gas entwickeln kann. Auch gepulverter Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies eignen sich sehr gut zu Zündmasse; im geeigneten Verhältnisse mit chlorsaurem Baryt lassen sich Mischungen herstellen, in denen der Phosphor überflüssig erscheint.

Auch das Xyloïdin und der Knallmannit sind auf ihre Anwendbarkeit als Zusatz zur Zündmasse zu prüfen, ebenso auch pikrinsaures Kali. Ein Collodium vermittelst Xyloïdin dargestellt möchte als Bindemittel allen anderen Substanzen, welche bisher in der Fabrikation der Zündrequisiten versuchsweise Anwendung fanden, vorzuziehen sein.

W. Baer[2]) hat eine Abhandlung über die sogenannten Antiphosphorfeuerzeuge veröffentlicht, in der sich interessante Notizen über die Geschichte der Feuerzeuge überhaupt finden.

1) J. Zimmermann, Privatmittheilung.
2) W. Baer, Ztschr. für die gesammten Naturwissenschaften, redigirt von Giebel u. Heintz, Jahrg. 1857 p. 65.

Register.

ausgestellten Proben bereits öffentlich bekannt war, muss der Entscheidung der Gerichte überlassen bleiben.

Alle Vorwürfe, die man den gewöhnlichen Phosphor-Zündhölzern gemacht hat, fallen bei dem neuen Systeme weg. Die Zündmasse der Hölzer verträgt, ohne Feuer zu fangen, eine Hitze, bei der fast das Holz anfängt verkohlt zu werden, und wenn sie endlich in Brand geräth, so brennt sie ruhig und ohne das gefährliche Umsichwerfen brennender Theile fort. Auch die mit amorphem Phosphor überzogene Fläche verträgt, ohne sich zu entzünden, eine Hitze, bei welcher andere brennbare Substanzen schon in Brand gerathen. Weder die Zündhölzer noch die Reibfläche, jedes für sich, gerathen durch Reibung in Brand, und sie verdienen mit vollem Recht den Namen „Sicherheitszündhölzer". — Bei näherer Betrachtung des neuen Systems sieht man, dass es auf einem ähnlichen Princip beruht wie die früheren chemischen Feuerzeuge, und es ist merkwürdig, dass man nach 50jährigen Bemühungen wieder auf den Punkt zurückkehrt, von wo man ausgegangen war, insofern zur Zündung zwei getrennte Körper erforderlich sind, nur mit dem Unterschiede, dass früher das Zündungsmittel in Schwefelsäure, einem flüssigen, an feuchter Luft veränderlichen, jetzt dagegen in amorphem Phosphor, einem festen, an der Luft ganz unveränderlichen, nur durch directes Sonnenlicht seine Wirkung verlierenden Körper besteht. Das chemische Feuerzeug beruhte auf blosser Berührung, das neue auf Reibung. Wenn aber auch das Princip der Trennung dasselbe geblieben ist, so kann man doch einen bedeutenden Fortschritt nicht in Abrede stellen. Man kann demnach das Problem als gelöst betrachten und mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen, dass binnen Kurzem der amorphe Phosphor den gewöhnlichen in der Zündholzfabrikation verdrängen wird. Aber lässt sich wol annehmen, dass die bei dem neuen Systeme in Betracht kommenden Aufgaben schon vollständig und erschöpfend gelöst sind? Ist die zweckmässigste Zusammensetzung der Zündmasse und die der phosphorhaltigen Reibmasse bereits so fest gestellt, dass man den Regierungen ihre Einführung und das Verbot der gewöhnlichen Zündhölzer anrathen könnte? Die Jury ist nicht dieser Meinung. Bewährt sich die neue Erfindung bei fortgesetztem Gebrauch, so wird sie sich auch Bahn brechen, denn es handelt sich um eine Sache von allgemeinem Interesse, und nicht minder von speciellem Interesse für die Fabrikanten der Zündhölzer; aber mit einem Male von Seiten der Regierungen einschreiten, würde eine Masse unlösbarer Verwickelungen herbeiführen. In der That ist die Frage nicht so brennend, die Gefahr nicht so gross, dass es mit der Sache so gar grosse Eile hätte. Geben ja doch die Einsender der neuen Antiphosphor-Reibzündhölzer selbst zu, dass sie noch keineswegs in allgemeinen Gebrauch gekommen, und wol noch verschiedener Verbes-

serungen fähig sind. Die schliessliche Ansicht der Jury ist daher, dass die Regierungen die Fabrikation, den Verkauf und Gebrauch der gewöhnlichen Phosphor-Streichzündhölzer einstweilen noch gestatten sollten, zugleich aber bis dahin, wo die Fabrikation der neuen Antiphosphor- oder Sicherheits-Reibzünder festen Fuss gefasst haben wird, und bis dieselben den Platz eingenommen haben werden, den allein die Erfahrung ihnen anweisen kann, darüber wachen sollten, dass alle Fabriken mit den nöthigen Sicherungsvorrichtungen versehen sein müssen, welche die Arbeiter vor dem Einathmen der Phosphordämpfe schützen.

Bemerkung der Redaction des Jahresberichtes. Es sind bereits ziemlich zwei Jahre, dass vorstehende Abhandlung geschrieben wurde. Was am Schlusse derselben über die Antiphosphorfeuerzeuge gesagt ist, hat gegenwärtig keine Gültigkeit mehr, da diese neue Art von Feuerzeugen die industrielle Arena schon längst verlassen hat. Die Ansichten, die wir in den letzten Jahrgängen unseres Berichtes[1]) über die Antiphosphorfeuerzeuge aussprachen, haben zu unserer grossen Genugthuung die Billigung der Männer der Praxis wie der Wissenschaft gefunden. Die Bemerkung eines Unberufenen im literarischen Centralblatt (unter dem wir den „*kleinen Gmelin*" zu vermuthen Ursache haben) verdient daher keine Beachtung.

Hochstätter[2]) empfiehlt zur Fabrikation von Zündhölzchen ohne Phosphor folgende Masse:

chromsaures Kali	4	Th.
chlorsaures Kali	14	,,
Bleisuperoxyd	9	,,
Kermes	35	,,
Bimsstein u. Glaspulver	6	,,
arabisches Gummi	4	,,
Wasser	18	,,

In dem Laboratorium der polytechnischen Schule in Stuttgart[3]) hatte man Veranlassung, Versuche über Zündmassen, welche die gewöhnliche phosphorhaltige Masse zu ersetzen geeignet seien, anzustellen. Obgleich aus den Veröffentlichungen die erzielten Resultate nicht klar zu ersehen sind, hat man doch mit vielem Rechte die Aehnlichkeit des Antimons mit dem Phosphor und die Möglichkeit der Anwendung geeigneter Verbindungen des ersteren anstatt des Phosphors in der Zündholzfabrikation hervorgehoben. Es ist ferner darin gesagt, dass auch vielleicht organische Antimonverbindungen (ist vielleicht das Stibäthyl gemeint?) oder Wismuthpräparate anzuwenden seien. Ein grosser Gewinn würde der Landwirthschaft

1) Jahresber. 1855 p. 505; 1856 p. 465.
2) Hochstätter, Génie industr. 1857 Mars p. 124.
3) Württemberg. Gewerbeblatt 1857 Nr. 48; Dingl. Journ. CXLVI p. 399.

Druck von Otto Wigand in Leipzig.







